

N° 32967

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA  
Y EL MINISTRO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA

Con fundamento en los artículos 140, incisos 3) y 18) y 146 de la Constitución Política, en la Ley N° 6227 del 2 de mayo de 1978, Ley General de la Administración Pública, y Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1995, Ley Orgánica del Ambiente; y

**Considerando:**

1°—Que es deber del Estado procurar, dotar y realizar las acciones necesarias para garantizar a los costarricenses un ambiente sano y ecológicamente equilibrado dentro del cual vivir, así como defender y preservar el bienestar de todos los habitantes de la Nación.

2°—En virtud de que el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Ejecutivo N° 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC de 28 de junio del 2004) establece en su transitorio uno que la Secretaría Técnica Nacional Ambiental cuenta con un plazo de tres meses contados a partir de la publicación oficial de dicho decreto, para la publicación del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA).

3°—Que el referido Reglamento General de EIA establece la existencia de una serie de instrumentos técnicos que orienten a los desarrolladores de actividades, obras o proyectos, que estén obligados a presentar Estudios de Impacto Ambiental según lo establecido por la legislación vigente, así como a los municipios y otras entidades en lo referente a la integración de la variable de impacto ambiental en la planificación del uso del suelo.

4°—Que es necesario modernizar y actualizar el procedimiento por medio del cual se realiza la valoración de los impactos ambientales en los instrumentos de evaluación de impacto ambiental. **Por tanto,**

DECRETAN:

**Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de**

**Evaluación**

**de Impacto Ambiental (Manual de EIA)**

-PARTE III

Artículo 1°—**Introducción de la variable ambiental en los Planes Reguladores u otra Planificación de uso del suelo.** En toda planificación de uso de suelo que se desarrolle en el país, incluyendo los planes reguladores cantonales o locales, públicos o privados, en los que se planifique el desarrollo de actividades, obras o proyectos que pudiesen generar efectos en el ambiente, deberá integrarse la variable ambiental de acuerdo con el Procedimiento para la Introducción de la variable ambiental en los Planes Reguladores u otra Planificación de uso del suelo que se establece en el Anexo 1 del presente decreto. El cuál también se pone a disposición del público en la

sede de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental – SETENA y en el sitio web del Ministerio de Economía, Industria y Comercio y del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

Este procedimiento deberá ser aplicado de forma obligatoria para aquella planificación de uso del suelo que se elabore a partir del momento de la publicación del presente decreto.

La planificación de uso del suelo que se encuentre en ejecución podrá utilizar el procedimiento indicado como forma de integrar la variable ambiental en la misma; así como para actualizar su situación ambiental al tenor de lo establecido en el Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) vigente.

### [Ficha articulo](#)

#### Artículo 2º-

Anexo 2º Tablas de orientación para la aplicación de la metodología de IFA

Anexo 3º Protocolo para la zonificación de uso del suelo sobre y en las cercanías de fallas geológicas activas.

Anexo 4º Método GOD para análisis de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos superficiales o freáticos

Anexo 5º Tabla de contenido del Informe de aplicación del método de IFA

Anexo 6º Principios y restricciones para planes maestros turísticos localizados en la zona costera

Anexo 7º Tabla de Análisis Ambiental y Ficha Técnica de Impactos Ambientales.

### [Ficha articulo](#)

Artículo 3º-Rige. El presente decreto ejecutivo entrará en vigencia a partir de su publicación en el Diario Oficial *La Gaceta*.

Dado en la Presidencia de la República.-San José, a los veinte días del mes de febrero del dos mil seis.

### [Ficha articulo](#)

## **ANEXO I**

### **Secretaría Técnica Nacional Ambiental**

SETENA

PROCEDIMIENTO TÉCNICO PARA LA

INTRODUCCIÓN DE LA VARIABLE AMBIENTAL EN LOS PLANES

REGULADORES U OTRA PLANIFICACIÓN DE USO DEL SUELO

## 1. ANTECEDENTES

1.1 Con fundamento a lo establecido en los votos de la Sala Constitucional Nº 2002 - 01220 sobre el expediente 01-002886-0007-CO del seis de febrero del 2002, Nº 2005 - 02529 sobre el expediente 03 - 009943 - 0007 - CO del nueve de marzo del 2005 y la Nº 2005 - 097765 sobre el expediente 05 - 03589 - 0007 - CO del 27 de julio del 2005, del Capítulo VI de la Ley 7554 (Ley Orgánica del Ambiente), y el Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica (Decreto Ejecutivo Nº 31849 - MINAE - S - MOPT - MAG - MEIC) incluye una sección especial sobre la introducción de la variable de impacto ambiental (o variable ambiental) en los Planes Reguladores y otro tipo de planificación de uso del suelo.

1.2 De acuerdo con los lineamientos emanados del referido Reglamento, como parte del Manual de Procedimientos técnicos en EIA, se deberá promulgar un procedimiento especial para la introducción de la variable ambiental en los nuevos Planes Reguladores a elaborarse u otro tipo de planificación de uso del suelo, y además, una instrucción para que aquellos planes reguladores u otro tipo de planificación de uso del suelo, en adelante, sintetizado como "los planes" en elaboración o recientemente finalizados en su componente de propuestas puedan realizar dicha introducción de la forma más rápida y efectiva posible.

1.3 En virtud de que la SETENA, por medio de su Resolución 588 - 1997, publicada en la Gaceta del 7 de noviembre de 1997, emitió por primera vez criterios y lineamientos técnicos sobre el uso de la metodología de los Índices de Fragilidad Ambiental (IFA), como instrumento para el desarrollo del Ordenamiento Ambiental Territorial (OAT) del país y para la toma de decisiones de planificación y administración ambiental; y considerando el hecho de que durante los últimos años dicha metodología ha venido siendo aplicada y probada con éxito, en diferentes tipos de espacios geográficos y de ordenamiento ambiental territorial, es que se ha adoptado la misma, en esa modalidad más desarrollada y mejorada, a modo de donación técnica por su autor principal, como una herramienta de trabajo útil y práctica para la inserción de la variable ambiental en la planificación del uso del suelo en Costa Rica.

1.4 A raíz de que, en los meses subsiguientes a la salida del Reglamento General de EIA, la SETENA ha recibido varias comunicaciones de diversas municipalidades en la que se están elaborando planes reguladores o en las que se expresa la necesidad de que se oriente a dichos gobiernos locales respecto a la forma en la que se considera necesario que se introduzca la variable ambiental.

## 2. MARCO GENERAL DE APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### 2.1 Objetivos del procedimiento

2.1.1 La finalidad primordial del Procedimiento es el de aportar los lineamientos técnicos principales y básicos que deberá cumplir la municipalidad, autoridad correspondiente o usuario

del instrumento, para incorporar la variable de impacto ambiental o variable ambiental en la planificación del uso del suelo de su territorio jurisdiccional o de interés, así como indicar los lineamientos técnicos que seguirá la SETENA para revisar y evaluar dicha introducción de variable ambiental, a fin de otorgar en definitiva, y en caso de que se cumplan los procedimientos definidos, la Viabilidad (Licencia) Ambiental a la propuesta.

2.1.2 El resultado de la aplicación de este método de IFA y de análisis de alcance ambiental de la propuesta de desarrollo que aquí se describen es un mapa de zonificación de categorías de fragilidad ambiental con los respectivas tablas de limitantes y potencialidades técnicas, el cual servirá de orientación para la toma de decisiones sobre la planificación del uso del suelo y para definir, a modo genérico el alcance ambiental del mismo, dentro de un marco básico y elemental de Evaluación Ambiental Estratégica aplicada al ordenamiento territorial.

### 2.2 Limitantes, consideraciones, prevenciones y recomendaciones para el uso del procedimiento

2.2.1 El procedimiento que aquí se describe, se debe considerar como un procedimiento mínimo, de referencia y orientación básica para la introducción de la variable ambiental en la

planificación de uso del suelo y de su alcance ambiental. Su adopción por parte de la SETENA como instrumento técnico, no excluye ni limita la posibilidad de que los usuarios del mismo, puedan utilizar, de modo complementario, cualquier otro tipo de instrumento técnico de ordenamiento territorial que produzca los resultados esperados del método que aquí se plantea, es decir, la identificación de la fragilidad ambiental de los espacios geográficos y de las potencialidades y limitantes técnicas de sus diferentes categorías y zonas de fragilidad ambiental integrada, así como el análisis del alcance ambiental del desarrollo propuesto.

2.2.2 El mapa de zonificación de IFA, NO debe ser considerado ni interpretado como el mapa de zonificación de uso del suelo que genera el Plan Regulador o el Plan de Uso del Suelo, por el contrario, es un insumo del componente de diagnóstico, que aplica la premisa ambiental y establece las bases para que las autoridades en conjunto con los otros actores sociales involucrados puedan decidir sobre los usos más acertados y apropiados que se darán al suelo del territorio objeto de la planificación.

2.2.3 El equipo técnico responsable del OAT podrá incluir otras variables ambientales adicionales a las que integra el método de ordenamiento ambiental territorial (OAT) establecido en el presente decreto, siempre y cuando justifique su incorporación al proceso y determine las nuevas limitantes o potencialidades técnicas que adquiere el sistema.

*(Así reformado el inciso anterior por el artículo 13 del decreto ejecutivo N° 34375 del 8 de octubre de 2007)*

2.2.4 Es relevante destacar que el método que a continuación se describe no representa un procedimiento técnico para la definición de zonas de prohibición del uso del suelo.

Se trata de un método de tipo restrictivo, que aplica la premisa ambiental del desarrollo sostenible, para orientar a los usuarios del método y a los ciudadanos en general, la forma más equilibrada de insertar las actividades humanas en los espacios geográficos, bajo consideraciones técnicas de capacidad de carga y de propuesta de soluciones tecnológicas apropiadas para la mantención de ese equilibrio ambiental.

2.2.5 El procedimiento que se describe en este documento está diseñado para ser utilizado en espacios geográficos de todo tipo, no obstante, tratándose de áreas de administración especial, tales como parques nacionales, reservas biológicas absolutas y otros similares, en donde ya existe una decisión especial sobre el uso del suelo, el método puede ser utilizado, empero adaptando algunos de sus componentes a fin de que se ajusten de forma apropiada la marco jurídico que gobierna el uso del suelo en esos territorios.

2.2.6 El tema de la participación pública en el uso del presente procedimiento no se desarrolla como parte de los pasos metodológicos a seguir en razón de que la misma se da en una fase complementaria a la aplicación del mismo. La información técnica de la metodología de IFA servirá de base, a modo del componente de Diagnóstico del Plan Regulador, de modo que, durante la conformación del mismo, y en correspondencia con lo que establece la legislación vigente se dará la participación pública. Por otro lado, en el caso del Informe de Análisis Ambiental el mismo se da, después del proceso de elaboración del Plan Regulador y de previo a la realización de la Audiencia Pública en el que se cumplirá una fase integral de participación. A pesar de lo anterior, las autoridades correspondientes y la consultoría encargada de realizar los estudios no están inhibidos de realizar actividades de discusión, análisis y presentación de los resultados y avances del trabajo de aplicación de la metodología de IFA y del Informe de Análisis Ambiental, a fin de que se facilite el proceso de asimilación y comprensión técnica del procedimiento y además, el mecanismo de toma de decisiones.

### 3. GLOSARIO

3.1 **Antropoaptitud:** condición que presenta un espacio geográfico en razón de los diferentes tipos de uso del suelo que de él hacen los seres humanos, considerando variables tales como uso urbano, uso agrícola, uso forestal y de conservación. Toma en cuenta aspectos de uso histórico cultural, relacionado con información de patrimonio cultural y científico, uso actual y tendencias de desarrollo humano con proyecciones temporales no mayores de cinco años.

3.2 **Área Ambientalmente Frágil (AAF):** Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad sociocultural; presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales, el Estado, en virtud de sus características ambientales específicas ha emitido un marco jurídico especial de protección, resguardo o administración.

3.3 **Bioaptitud:** condición natural que tiene un espacio geográfico desde el punto de vista biológico, en particular, considerando la naturaleza y características de la cobertura vegetal que pueda estar presente, como base biotópica de soporte de un ecosistema dado, considerando variables tales como zonación y conectividad biológica de los ecosistemas.

3.4 **Edafoaptitud:** comprende la condición de aptitud natural que tiene un terreno dado, respecto a las condiciones de la capa de suelo que lo recubre, tomando en cuenta aspectos tales como tipo de suelo,

potencial agrícola del mismo y su capacidad de uso del suelo en función de su aptitud forestal.

**3.5 Efectos Acumulativos:** Se refieren a la acumulación de cambios en el sistema ambiental, partiendo de una base de referencia, tanto en el tiempo, como en el espacio; cambios que actúan de una manera interactiva y aditiva.

**3.6 Equilibrio ecológico:** Es la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos.

El equilibrio ecológico entre las actividades del ser humano y su entorno ambiental, se alcanza cuando la presión (efectos o impactos) ejercida por el primero no supera la capacidad de carga del segundo, de forma tal que esa actividad logra insertarse de forma armónica con el ecosistema natural, sin que la existencia de uno represente un peligro para la existencia del otro.

**3.7 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE):** Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental aplicado a políticas, planes y programas. Por su característica y naturaleza, este tipo de proceso, se puede aplicar, además, a los proyectos de trascendencia nacional, binacional, regional centroamericano, o por acuerdos multilaterales, conforme a lo establecido en este reglamento.

**3.8 Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA):** Es el proceso científico - técnico de análisis y evaluación de los cambios ambientales acumulativos, originados por la suma sistemática de los efectos de actividades, obras o proyectos desarrolladas dentro de un área geográfica definida, como una cuenca o subcuenca hidrográfica.

**3.9 Impacto Ambiental:** Efecto que una actividad, obra o proyecto, o alguna de sus acciones y componentes tiene sobre el ambiente o sus elementos constituyentes. Puede ser de tipo positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado, entre otras características. Se diferencia del daño ambiental, en la medida y el momento en que el impacto ambiental es evaluado en un proceso ex - ante, de forma tal que puedan considerarse aspectos de prevención, mitigación y compensación para disminuir su alcance en el ambiente.

**3.10 Plan Regulador de Ordenamiento del uso del suelo:** El instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos, gráficos o suplementos, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas. Puede ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre.

**3.11 Ordenamiento Ambiental del Territorio (OAT):** consiste en el inventario, diagnóstico y definición de las condiciones naturales del ambiente de un espacio geográfico dado, con el fin de establecer las limitantes de uso y sus condiciones de aptitud para el desarrollo de determinadas actividades humanas. En términos prácticos el OAT significa analizar todo el conjunto de variables que conforman un ambiente dado y definir en función de su análisis integral, una distribución o división de ese espacio geográfico en función de las aptitudes naturales del mismo y de sus limitantes al desarrollo de actividades, obras o proyectos.

**3.12 Índice de Fragilidad Ambiental (IFA):** se define como el balance total de carga ambiental de un espacio geográfico dado, que sumaría la condición de aptitud natural del mismo (biótica, gea y de uso potencial del suelo), la condición de carga ambiental inducida, y la capacidad de absorción de la carga ambiental adicional, vinculada a la demanda de recursos.

**3.13 Geoaptitud:** se refiere a la condición de estabilidad natural de los espacios geográficos, tanto desde el punto de vista de sus condiciones de subsuelo, como de los procesos geodinámicos activos que pueden alterar esa estabilidad, sobretodo en espacios geográficos geológicos relativamente jóvenes y dinámicos.

#### 4. PRINCIPIOS GENERALES A SER CONSIDERADOS

4.1 Los principios básicos de ordenamiento ambiental territorial que se sustentan el presente procedimiento, tienen fundamento en lo establecido en el Capítulo VI de la Ley Orgánica del Ambiente sobre Ordenamiento Territorial, con especial énfasis en lo señalado en los artículos que se citan en los siguientes párrafos.

4.2 De conformidad con lo establecido en la Política de Ordenamiento Territorial establecida en el artículo 28 de la Ley Orgánica del Ambiente, la finalidad de promover el ordenamiento territorial con la integración de la variable ambiental es la de "lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente".

4.3 Con fundamento al artículo 29 de la Ley Orgánica del Ambiente que "para el ordenamiento territorial en materia de desarrollo sostenible, se considerarán los siguientes fines":

a) Ubicar, en forma óptima, dentro del territorio nacional las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.

b) Servir de guía para el uso sostenible de los elementos del ambiente.

c) Equilibrar el desarrollo sostenible de las diferentes zonas del país.

d) Promover la participación activa de los habitantes y la sociedad organizada, en la elaboración y la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y en los planes reguladores de las

ciudades, para lograr el uso sostenible de los recursos naturales.

4.4 Referente al desarrollo urbanístico, de conformidad con el artículo 31 de la Ley Orgánica del Ambiente se seguirá "lo dispuesto en el artículo 29 anterior, se promoverá el desarrollo y el reordenamiento de las ciudades, mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para otros usos o para la expansión residencial futura".

4.5 También forma parte del sustento técnico del presente procedimiento los otros principios y lineamientos técnicos establecidos en la diversas leyes sectoriales vigentes y que forman parte del marco jurídico nacional y que se refieren a la administración de temas sectoriales tales como la planificación urbana; la administración y manejo de la zona marítimo terrestre, el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables; el uso, manejo y conservación de suelos, la protección de la biodiversidad, el manejo y protección de los recursos hídricos, la prevención de desastres y la atención de emergencias y toda la otra legislación vinculada.

## **5. PROCEDIMIENTO A SEGUIR PARA GENERACIÓN DE MAPAS DE OAT BASADOS EN LA METODOLOGÍA DEL IFA**

### **5.1 Introducción**

5.1.1. El procedimiento de determinación de IFA, para generación de mapas de OAT básicos, parte del principio de integración de la información multidisciplinaria disponible de forma documentada o bien que pueda ser obtenida por medio de un trabajo de campo complementario y de investigación realizado por parte de profesionales capacitados para esa labor en un periodo de tiempo relativamente corto.

5.1.2. El IFA utiliza 4 ejes de información básicos como base para su desarrollo. Para cada uno de esos ejes de información ambiental fundamental, se establece una categoría de IFA en función de los datos específicos y estandarizados por la SETENA de acuerdo al presente procedimiento y los protocolos que se anexan al mismo.

5.1.3. La combinación de los IFA específicos para cada uno de los ejes, posibilita el establecimiento del IFA integrado, y por tanto, de las limitantes técnicas, restricciones y condicionantes para el desarrollo de actividades, obras o proyectos. Los ejes de información ambiental fundamental a tomar en cuenta son: la geoaptitud del terreno, los aspectos biológicos (bioaptitud), los aspectos edafológicos (edafoaptitud) y los aspectos de uso del suelo antrópico (antroaptitud).

5.1.4. La metodología de IFA comprende un sistema iterativo e interactivo de manejo de la información ambiental, que opera según un sistema escalonado de forma tal que conforme se mejora en la cantidad de información base, ya sea por que se realiza mayor investigación o bien se mejora la escala de detalle de los datos, el sistema aumenta un escalón en el proceso de forma tal que el trabajo previamente realizado será útil a los nuevos aprovechamientos que puede darse a la información. Desde este punto de vista el sistema una vez en operación debe ser revisado de manera periódica a fin de que se alimente de nuevos datos. Su otra particularidad es que un lineamiento establecido en virtud de un sistema de información de escalón más bajo puede ser replanteado siempre y cuando se aporte información de detalle más precisa que justifique técnicamente el cambio planteado y siempre y cuando el mismo no contradiga la decisión tomada sobre el ámbito de desarrollo aprobado por la autoridad correspondiente para el espacio geográfico en cuestión.

### **5.2 Geoaptitud de terrenos**

5.2.1. La determinación de geoaptitud del espacio geográfico utiliza como base la información geológica

(litología, estratigrafía, estructura), pero también requiere de otra información general o específica (cuando está disponible) de indicadores para poder ser derivada, como son: aspectos geotécnicos, estabilidad de taludes, procesos geodinámicos externos, características hidrogeológicas y condición de susceptibilidad a las amenazas naturales (sísmica, volcánica, inundaciones, Tsunamis, licuefacción, potencial fractura en superficie por falla geológica y deslizamientos); de manera que las condiciones de geaptitud permiten establecer una separación de áreas homogéneas de igual comportamiento o categorización.

5.2.2. Como parte de las variables físicas a considerar dentro del análisis debe integrarse el concepto de Geoaptitud de terrenos, a fin de generar un mapa de Índice de Fragilidad Ambiental por Geoaptitud. Este mapa se obtiene de la suma algebraica de datos de calificación de variables para cinco subtemas de geaptitud, que incluyen: a) Factor Litopetrofísico, b) Factor geodinámico externo, c) Factor hidrogeológico, d) Factor de estabilidad de ladera y e) Factor de Amenazas Naturales.

### 5.3 Mapa de IFA Geoaptitud - Factor Litopetrofísico

5.3.1. Sobre la base de un estudio geológico de campo del área en estudio, se define la distribución y características básicas y aplicadas de las formaciones o unidades rocosas del subsuelo y superficiales, incluyendo aquellas que representan potenciales fuentes minerales. Como parte de este procedimiento, se integrará, información de las siguientes variables:

- a) Dureza del material geológico o de la "roca".
- b) Consistencia (o grado de cohesión) del material geológico o consistencia.
- c) Factor de lineación (intensidad y relaciones de la fracturación).
- d) Grado o intensidad de meteorización del material geológico.
- e) Espesor de las capas de suelo o de la formación superficial en análisis.
- f) Contenido de arcilla del suelo o de la formación geológica en análisis.
- g) Porosidad y permeabilidad aparente.

5.3.2. Para cada una de estas variables el profesional responsable deberá establecer una calificación en cinco rangos, a saber:

1. Muy Alta, 2. Alta, 3. Moderada, 4. Baja y 5. Muy Baja, sobre la base de las tablas de calificación y determinación de limitante o potencialidad técnica que se incluyen como parte del Anexo N° 1 del presente documento. De conformidad con lo señalado en el párrafo 2.2.3 el profesional consultor responsable podrá integrar nuevas variables al sistema, siempre y cuando la justifique técnicamente en el sentido de que no repite una variable ya considerada y en la medida de que la introducción de dicha variable implique limitantes y potencialidades técnicas que no han sido consideradas por las variables que establece en método aquí descrito.

5.3.3. Una vez establecida la calificación para cada variable se procede a realizar una relación matricial entre las variables obtenidas y se genera, de forma digital, por medio de un sistema de información geográfico un mapa de geoaptitud litopetrofísica.

5.3.4. El mapa de geoaptitud correspondiente integrará una calificación de las unidades litopetrofísicas presentes en el espacio geográfico en análisis, según cinco categorías de geoaptitud litopetrofísica: 1. Muy Alta, 2. Alta, 3. Moderada, 4. Baja y 5. Muy Baja. Para cada una de esas zonas deberán identificarse y enlistarse, en forma de una Tabla que acompañará el mapa, con las limitantes y potencialidades técnicas derivadas del factor en análisis y su respectiva calificación, en virtud de los datos de orientación presentes en la Anexo N° 1, o bien, aquellos otros que el profesional ha adicionado según lo señalado en el párrafo 5.3.2 anterior.

5.3.5 En la confección del mapa de geoaptitud, y para facilitar la comprensión del mismo se usarán los siguientes colores: 1. Muy Alta (verde oscuro), 2. Alta (verde claro), 3. Moderada (amarillo), 4. Baja (naranja) y 5. Muy Baja (rojo oscuro).

5.3.6 El desarrollo de un mapa de geoaptitud de terrenos, por factor litopetrofísico, no sustituye el levantamiento y confección del mapa geológico del espacio geográfico en estudio.

5.3.7 El mapa geológico actualizado con datos de campo deberá ser complementario y la base para el desarrollo del mapa de geoaptitud por factor litopetrofísico. Este mapa deberá realizarse a la misma escala con que se trabajará el mapa de IFA - Geoaptitud Litopetrofísica. Para su confección deberá tomarse en cuenta la información geológica disponible, regional y local y además deberá completarse con información de campo. Como parte del texto que explica el mapa se incluirá un capítulo de incertidumbres técnicas y su calificación a fin de tener una base técnica de evaluación del mapa que sustentó el mapa de IFA - Geoaptitud. Para dicha calificación se aplicará la misma metodología que se señala para el Apéndice 1 del Protocolo sobre Fallas Geológicas Activas (ver el Anexo 2 de este Procedimiento).

5.3.8 Como forma de resumir y clarificar la condición geológica del espacio geográfico en estudio el profesional responsable del tema de geoaptitud deberá elaborar al menos dos perfiles geológicos, ortogonales entre si y que cubran la máxima extensión del área de estudio. En dichos perfiles, podrá usar exageración vertical y deberá colocar todas las unidades geológicas identificadas en el mapa geológico, además deberá incluir las estructuras geológicas y los principales nombres de las unidades geográficas por donde pasa su trazo.

#### 5.4 Mapa IFA Geoaptitud - Factor Geodinámico Externo

5.4.1 Como parte del análisis geomorfológico del área en estudio, que incluye el examen de fotointerpretación geomorfológica de fotografías aéreas y de otras imágenes de sensores remotos disponibles, y además, de trabajo de campo realizado directamente en el área de estudio, se procede a generar un mapa de IFA Geoaptitud - Factor Geodinámico Externo, que incluye las siguientes variables.

a) Categorías de pendiente presentes, según los rangos seguidos por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio del Ambiente y Energía, para los análisis de capacidad de uso de la tierra establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 23214 - MAG - MIRENEM, publicado en La Gaceta N° 107 del 13 de abril de 1994.

b) El relieve relativo, referido a la rugosidad del terreno, es decir, la variabilidad de relieve topográfico por kilómetro cuadrado.

c) Densidad del drenaje.

d) Importancia de las áreas de erosión activa (erosión laminar, erosión lineal, "bosorrocas", cárcavas, cicatrices, grietas, canales, surcos y otros criterios geomorfológicos).

e) Importancia de las áreas de sedimentación activa (conos de talus, abanicos aluviales activos, lóbulos de sedimentación, barras de sedimentación activas, deltas y áreas en subsidencia relativa con acumulación de sedimentos).

5.4.2 Para la obtención del mapa de IFA - Geoaptitud por geodinámica externa, se repite el procedimiento establecido en los párrafos 5.3.2 al 5.3.4 del Apartado 5.3 anterior, en lo que aplica para el factor geodinámico externo.

5.4.3 El desarrollo de un mapa de geoaptitud de terrenos, por factor geodinámico externo, no sustituye el levantamiento y confección del mapa geomorfológico del espacio geográfico en estudio. El mapa geomorfológico actualizado con datos de campo deberá ser complementario y la base para el desarrollo del mapa de geoaptitud por factor geodinámico externo. En su elaboración, deberá tomarse en cuenta el resultado el mapa geológico y de geoaptitud por factor litopetrofísico, como forma de considerar los resultados obtenidos de forma previa y se seguirán los mismos lineamientos metodológicos señalados en el párrafo 5.3.7.

#### 5.5 Mapa IFA Geoaptitud - Factor Hidrogeológico

5.5.1 Sobre la base de la distribución de unidades litopetrofísicas obtenidas por el mapa de geoaptitud litopetrofísica, y complementando con nuevos datos vinculados a las siguientes variables:

a) Densidad de drenaje de la zona para corrientes de agua superficial de tipo permanente (según datos cartográficos y datos de campo),

b) Índice del perfil hidrogeológico (basado en datos de pozos de la zona y/o por extrapolación de datos de factor litopetrofísico),

c) Potencial de infiltración en el terreno (basado en datos de permeabilidad aparente y datos del factor de lineación del IFA litopetrofísico).



d) Localización de manantiales y pozos de extracción de aguas subterráneas presentes en el área de estudio; y

e) Precipitación promedio anual que recibe las unidades geográficas, basados en datos disponibles para la zona de conformidad con la información del Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio del Ambiente y Energía. Se dará especial preferencia a los registros de los últimos 10 años, siempre que sea posible.

5.5.2 A fin de complementar la información del Índice del Perfil Hidrogeológico para la confección del mapa del factor hidrogeológico, el profesional responsable deberá integrar la siguiente información, cuando la misma se encuentre disponible:

a) Datos pozos de extracción de aguas subterráneas presentes en el área de estudio, incluyendo:

i. Localización.

ii. Columna estratigráfica.

iii. Profundidad del nivel freático.

iv. Caudal extraído.

v. Características básicas del acuífero.

b) Correlación geológica - hidrogeológica de los datos de los pozos procesados según el párrafo a) anterior y resumen general de los datos de los posibles acuíferos presentes en el área de estudio. Se tendrá en particular consideración la identificación y delimitación de los acuíferos freáticos o abiertos, así como las áreas de recarga de acuíferos confinados, en función de la formación geológica que los alberga. Para esta labor, se deberá tener en consideración la información cartográfica sobre la distribución de las unidades de roca, según el mapa de geoaptitud litopetrofísica y cuando corresponde, con el mapa de geoaptitud por geodinámica externa.

5.5.3 Una vez integrada toda la información disponible, el profesional responsable deberá elaborar el Mapa de IFA - Geoaptitud por factor hidrogeológico, siguiendo los pasos metodológicos establecidos en los parágrafos 5.3.2 al 5.3.4 del Apartado 5.3, en lo que aplica para el factor de Geoaptitud por factor hidrogeológico.

5.5.4 El mapa de Geoaptitud Hidrogeológica que se deriva no sustituye el mapa hidrogeológico que puede ser elaborado de forma complementaria para el área estudio. El mapa hidrogeológico o de elementos hidrogeológicos actualizado con datos de campo deberá ser complementario y la base para el desarrollo del mapa de geoaptitud por factor hidrogeológico. En su elaboración, deberá tomarse en cuenta el resultado el mapa geológico y de geoaptitud por factor litopetrofísico, así como el mapa geomorfológico y de geoaptitud por geodinámica externa, como forma de considerar los resultados obtenidos de forma previa y para su elaboración se seguirán los mismos lineamientos metodológicos señalados en el párrafo 5.3.7.

5.5.5 Sobre la base del mapa de geoaptitud hidrogeológica y considerando los datos del mapa hidrogeológico o de elementos hidrogeológicos, el profesional responsable, y en el caso que se detecten zonas de acuíferos libres o freáticos, se procederá a realizar una evaluación de la Vulnerabilidad Acuífera a la Contaminación, según el Método GOD cuyos lineamientos básicos se presentan en el Anexo N° 3 de este documento. Para la elaboración del Mapa de Vulnerabilidad Acuífera basado en el mapa de geoaptitud litopetrofísica se seguirán los procedimientos técnicos señalados en los parágrafos 5.3.2 al 5.3.4 del Apartado 5.3, en lo que corresponda.

## 5.6 Mapa IFA Geoaptitud - Factor estabilidad de ladera (Deslizamientos)

5.6.1 Utilizando como base la información de los mapas de geoaptitud litopetrofísico, de geodinámica externa y de factor hidrogeológico, en combinación con nuevos datos integrados al sistema, se debe generar, para los espacios geográficos que presenten pendientes mayores al 15 % un mapa de IFA Geoaptitud por estabilidad de ladera (deslizamientos) que, para aquellos casos en que se determine la existencia de un grado de inestabilidad, también considere las áreas bajas inmediatamente adyacentes a dicha ladera, en la medida de que la misma puede ser receptora de los productos de los diferentes tipos de movimientos gravitacionales de masas que puedan suceder en ese caso.

5.6.2 Como parte de las variables a integrar dentro del proceso de análisis, se deben incluir las siguientes:

a) Espesor de suelos y formaciones superficiales (obtenido de los datos del Geoaptitud Litopetrofísica),

- b) Condiciones de precipitación promedio mensual para los tres meses más lluviosos de la zona, realizando la vinculación al tema de intensidad de lluvias como factor detonador de procesos de inestabilidad de ladera.
- c) Categorías de pendientes según el mapa de Geoaptitud por factor geodinámico externo.
- d) Factor de sismicidad (obtenido del mapa de Geoaptitud factor amenazas naturales -ver apartado 5.7-).
- e) Tipo de cobertura vegetal que presenta el terreno (obtenido del mapa de IFA Bioaptitud).
- f) Presencia de fallas geológicas activas o potencialmente activas o zonas de deformación por fallas geológicas (obtenido del mapa de Geoaptitud factor amenazas naturales).
- g) Importancia de procesos de erosión/sedimentación (obtenidos del mapa de Geoaptitud por factor geodinámico externo).
- h) Zonas de geoaptitud hidrogeológica alta o muy alta (obtenido del mapa de geoaptitud por factor hidrogeológico).
- i) Dirección del talud respecto a la dirección dominante delineaciones.

5.6.3 En el caso de que se detecte la presencia de fallas geológicas activas o potencialmente activas, en virtud de los diferentes factores de geoaptitud desarrollados por medio del estudio de los IFAs, y fin de establecer la zonificación de uso del suelo sobre y en las cercanías del trazo o zona de falla geológica deberá darse uso de un protocolo específico definido de forma mancomunada por la SETENA con otras autoridades nacionales relacionadas con el tema y que se presenta como Anexo 2 del presente Procedimiento.

5.6.4 Una vez integrada toda la información disponible, el profesional responsable deberá completar el Mapa de IFA - Estabilidad de Ladera, siguiendo los pasos metodológicos

establecidos en los parágrafos 5.3.2 al 5.3.4 del Apartado

5.3, en lo que corresponda al mapa de geoaptitud por estabilidad de ladera.

## 5.7 Mapa IFA Geoaptitud - Factor Amenazas Naturales

5.7.1 En consideración la información formada durante la elaboración de los mapas de geoaptitud previamente descritos e interactuando dicha información con nuevas variables colectadas a partir de fuentes directas o indirectas, se deberá elaborar un mapa de IFA Geoaptitud

- Factor Amenazas Naturales, cuyo principal objetivo es la identificación de las posibles fuentes de amenazas naturales y además, su calificación y categorización según el procedimiento de geoaptitud explicado en el presente documento.

5.7.2 Los temas de amenazas naturales que deberán integrarse como parte de este análisis, son los siguientes:

- a) Potencial de sismicidad regional (basado en datos de estudios sísmicos a nivel nacional o regional y del Código Sísmico de Costa Rica ).
- b) Potencial de sismicidad local (basado en el índice de densidad sísmica considerado del registro de sismicidad instrumental e histórico para la zona del registro nacional de sismicidad).
- c) Potencial de licuefacción del terreno (basado en datos de espesor de formaciones superficiales arenosas, lodo-arenosas o arenolodas obtenidas del mapa de geoaptitud por factor litopetrofísico y potencial presencia de acuíferos freáticos someros del mapa de geoaptitud por factor hidrogeológico).
- d) Potencial de fractura en superficie por fallamiento geológico activo o potencialmente activo (ver Anexo 1).
- e) Amenaza volcánica (ver Anexo 1).
- f) Potencial afectación por Tsunamis en zonas marino
- costeras (ver Anexo 1), y
- g) Amenaza por inundación (ver Anexo 1).

5.7.3 Las fuentes de información para la generación de datos sobre amenaza natural del área de estudio deberán obtenerse de:

- a) Mapas vigentes elaborados por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Desastres (CNE), cuando estén disponibles y según el grado de incertidumbre que pueda aplicarse a los mismos.
- b) Datos de fotointerpretación y de observación directa obtenida en el campo.
- c) Información obtenida de forma directa con los pobladores de las comunidades localizadas dentro del área de estudio.
- d) Información de sismicidad registrada y disponible para la zona de estudio.
- e) Mapas de amenazas naturales para temas específicos elaborados por profesionales especialistas en la materia y que se encuentren debidamente publicados por el autor o los autores.

5.7.4 Una vez integrada toda la información disponible, el profesional responsable deberá completar el Mapa de IFA

- Amenazas Naturales, siguiendo los pasos metodológicos establecidos los párrafos 5.3.2 al 5.3.4 del Apartado 5.3, en lo que corresponda al mapa de geoaptitud por amenazas naturales. Como elemento complementario del Mapa de IFA - Amenazas Naturales, el profesional responsable elaborará un Mapa de Amenazas Naturales del área de estudio en virtud de la información compilada, incluyendo la información de IFA - Geoaptitud por Estabilidad de Ladera y los datos aplicables obtenidos de los otros mapas de IFA Geoaptitud previamente confeccionados.

Para la elaboración de este mapa se seguirán los mismos lineamientos metodológicos señalados en el párrafo 5.3.7.

## 5.8 Mapa de IFA Geoaptitud integrado

5.8.1 Una vez que se dispone de los cinco más de los diferentes factores de geoaptitud, con sus respectivas tablas de variables y de calificación de las mismas, se procede a elaborar el mapa de IFA Geoaptitud integrado.

5.8.2 La forma de producir el mapa de IFA Geoaptitud integrado se obtiene por la suma algebraica simple de los cinco factores de geoaptitud previamente elaborados, incluyendo sus variables y la calificación establecida.

5.8.3 El mapa de IFA Geoaptitud integrado incluirá una zonificación en cinco categorías por geoaptitud que corresponden con:

- a) IFA Geoaptitud muy alto (Zona I),
- b) IFA Geoaptitud alto (Zona II),
- c) IFA Geoaptitud moderado (Zona III),
- d) IFA Geoaptitud bajo (Zona IV), y
- e) IFA Geoaptitud muy bajo (Zona V).

Es importante aclarar que el hecho de que el IFA Geoaptitud tenga una calificación muy alta, significa que tiene la mayor cantidad de limitantes técnicas por geoaptitud y la menor cantidad de potencialidades técnicas. La situación es inversa, cuando se trata de la IFA Geoaptitud muy bajo.

5.8.4 Como criterio orientativo para ordenar e identificar las diferentes categorías de IFA Geoaptitud el profesional responsable podrá hacer uso de la Tabla Guía de Limitantes Técnicas por Geoaptitud que se presenta en el Anexo 1 de este Procedimiento. El sistema de calificación de limitantes técnicas para la categorización del tipo de zona de IFA - Geoaptitud a que corresponde, se establece en función del número de limitantes y el grado de calificación de las mismas. En la Tabla Nº 3 - Geoaptitud se establece el doble modelo de criterios para delimitar las diferentes zonas de IFA - Geoaptitud integrado.

5.8.5 Cada categoría de IFA Geoaptitud o zonas correspondientes, puede ser dividido a su vez en subzonas, en virtud de la agrupación de factores limitantes o potencialidades que tienen características afines y establecidas por el profesional responsable según criterio de experto.

5.8.6 La generación de un mapa de IFA Geoaptitud integrada tiene utilidad práctica, no solo para la combinación con otros ejes de IFA para la generación del IFA integrado, sino también como instrumento preliminar para revisar aspectos sectoriales como sitios geológicamente aptos para

la instalación de rellenos sanitarios, fuentes minerales no metálicas, localización de zonas industriales de alto riesgo ambiental e identificación de zonas de alta vulnerabilidad a las amenazas naturales, entre otros aspectos. De ahí que su análisis individual tenga utilidad para los tomadores de decisiones sobre la planificación de uso del suelo.

### 5.9 Mapa de IFA Bioaptitud (aspectos biológicos)

5.9.1 Como parte de la integración de la información biológica del área de estudio dentro del proceso de generación de mapas de IFA, se hace necesario tomar en cuenta no solo la información cartográfica que pueda ser colectada directamente en el campo, sino también toda aquella otra información técnica disponible en publicaciones oficiales, particularmente mapas, así como lo referente a la aplicación de las regulaciones de protección ambiental que se hayan definido para espacios geográficos, tales como áreas en diferentes categorías de protección o similares formalmente establecidas por medio de instrumentos jurídicos.

5.9.2 La incorporación de la información biológica deberá realizarse por medio de mapas a la escala con que se esté trabajando el respectivo mapa de IFA, de la misma forma en que se ha realizado el trabajo con los mapas de Geoaptitud analizados más atrás en este documento.

5.9.3 Las variables de los aspectos de medio ambiente biológico que se deberán considerar son las siguientes:

a) Tipos de cobertura o usos del suelo desde el punto de vista biológico (ver Anexo 1).

b) Áreas protegidas establecidas formalmente por la legislación y según las categorías de manejo establecidas en la Ley Orgánica del Ambiente, en particular sobre las limitantes de uso del suelo que implica cada una de esas categorías.

c) Áreas con potencial como corredores biológicos basado en datos propios de la zona o bien de estudios regionales realizados por autoridades oficiales en la materia y que se encuentren disponibles. Para este fin el consultor responsable, deberá coordinar con las oficinas regionales del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Dentro de esta actividad, deberá ponerse particular atención al tema de la conectividad

biológica como parte de los mapas de IFA. Para ese fin se coordinará con el SINAC y se cumplirá con el protocolo que la SETENA desarrollará en coordinación con otras autoridades vinculadas con el tema.

5.9.4 De forma complementaria, en la preparación del mapa de IFA - Bioaptitud, se integrará la siguiente información temática, como parte de las variables a considerar:

a) Identificación cartográfica de cuerpos y cursos de agua naturales y sus áreas de protección y sus biotopos asociados, de conformidad con criterios establecidos en la legislación vigente y en virtud de los datos de obtenidos según fotointerpretación de imágenes recientes (menos de 5 años, cuando sea posible) y con comprobación de campo.

b) Identificación de áreas sujetas al proceso de pago de servicios ambientales, cuando la información se encuentre disponible.

c) Identificación de otros biotopos sensibles tales como manglares, parches arrecifales en zonas litorales, bosques ribereños, pantanos, marismas y otros similares, según criterio de experto del profesional responsable del mapa.

d) Zonas de vida incluyendo los datos climáticos y bioclimáticos más recientes y disponibles para el área de estudio. En la medida de que exista disponibilidad de datos, se procederá a tomar en cuenta el factor de cambio climático como parte de la evaluación, y en particular, la vulnerabilidad de los cuerpos de agua y la vida que estos sustentan a dicha condición vinculada a la situación de la atmósfera planetaria.

En consideración de las características de estas variables, las mismas no serán integradas con calificación de IFA. Se incluirán como parte del mapa y de la Tabla de limitantes y potencialidades técnicas a modo de información para la toma de decisiones.

5.9.5 La información obtenida para las diferentes variables señaladas en parágrafo 5.9.3, será integrada al Sistema de Información Geográfico utilizado para el procesado de los datos de Geoaptitud. Se integrarán valores y pesos siguiendo el mismo procedimiento señalado en el apartado

5.3, y finalmente se derivará el Mapa de IFA - Aspectos Biológicos, según las cinco categorías, y una tabla en la que se resuman las limitantes y potencialidades técnicas existentes en cada zona referente al uso humano que se le puede dar.

#### **5.10 Mapa de IFA - Edafoaptitud (aspectos edafológicos)**

5.10.1 Estos mapas se refieren, sobretodo, a dos factores fundamentales: a) el tipo de suelo presente en el espacio geográfico analizado y b) la capacidad de uso (agrícola) o de uso potencial de la tierra.

5.10.2 Son de gran importancia para los mapas de OAT, ya que presentan el enfoque de uno de los sectores más importantes desde el punto de vista ambiental, y que controla en mucho la carga ambiental a que se ven sometidos los espacios geográficos.

5.10.3 La metodología para el establecimiento de las categorías de uso de la tierra es de carácter oficial, según el Decreto Ejecutivo N° 23214-MAG-MIRENEM, publicado en *La Gaceta* N° 107 del 6 de junio de 1994.

5.10.4 Respecto al contenido de Aspectos Edafológicos deben incorporarse los siguientes temas:

a) Zonificación de tipos de suelo basada en la categorización y zonificación oficial establecida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, o bien a partir de datos obtenidos por estudios de campo y relacionados con la información geológica (ver Anexo 1).

b) Capacidad de uso de la tierra de conformidad con el método oficial establecido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) según el párrafo N°

5.9.3 anterior (ver Anexo 1).

5.10.5 En consideración de que los mapas de tipos de suelo al que se refiere el inciso a) del parágrafo anterior, se disponen del orden de escalas iguales o superiores a la 1:50.000, el profesional responsable de este componente de IFA, deberá proceder a realizar un ajuste de dicha información, para lo cual deberá utilizar la información cartográfica de los mapas de Geoaptitud litopetrofísica y de geodinámica externa, el IFA Bioaptitud y también, verificación de

campo.

5.10.6 Una vez que se disponga de las calificaciones respectivas, y cumpliendo el mismo procedimiento de procesado de datos en el Sistema de Información Geográfico, se elaborará el mapa de IFA - Aspectos edafológicos, según los pasos del Apartado 5.3, así como de la tabla de limitantes técnicas y potencialidades técnicas vinculadas.

#### **5.11 Mapa de IFA Antropoaptitud (aspectos antrópicos)**

5.11.1 Respecto al eje de aspectos antrópicos o de actividades humanas deberá integrarse la siguiente información:

a) Categorías de zonas de uso del suelo por factores antrópicos según la tabla de ponderación establecida en el Anexo N° 1 Como parte de la temática a considerar, se deberá incluir lo siguiente:

1) Áreas de desarrollo urbano, de conformidad con los datos colectados de forma directa y de las regulaciones vigentes para el área de estudio.

2) Infraestructura vial disponible para el área de estudio.

3) Áreas de administración especial según la legislación vigente.

4) Mapa de uso del suelo antrópico, identificando, cuando sea posible, las siguientes zonas: (i) Zonas residenciales, (ii) Zonas comerciales, (iii) Zonas industriales, (iv) Zonas de uso mixto, (v) Zonas de uso agrícola y agroindustrial y (vi) Zonas de uso especial (rellenos sanitarios, trazos de oleoductos, líneas de transmisión de energía, acueductos para abastecimiento de poblaciones, plantas de tratamiento, subestaciones de energía, planteles de combustible y otros elementos similares).

5) Sitios de interés cultural, arqueológico, científico e histórico que estén registrados en el Museo

Nacional, el Ministerio de Juventud, Cultura y Deportes o bien en la Municipalidad Local.

6) Áreas de desarrollo futuro de corto (0 - 3 años) y mediano plazo (3 - 10 años) desde el punto de vista urbano y que estén registrados en documentos oficiales de la municipalidad correspondiente o bien de autoridades nacionales.

b) Categorías del paisaje y en particular de los sitios de interés paisajístico establecidos por criterios tales como belleza de escenarios naturales, tradición sociocultural, potencial de aprovechamiento turístico y balance de ocupación antrópica respecto a la condición de conservación de la textura natural del paisaje. Todo esto, respecto al criterio de experto de los profesionales responsables y de conformidad con las normas, lineamientos y regulaciones que sobre el tema de la gestión ambiental del paisaje definan las autoridades ambientales del país (ver Anexo N°1, Tabla de calificación de elementos paisajísticos, como criterio de guía).

5.11.2 Para cada una de las zonas establecidas en el mapa, el profesional responsable establecerá una calificación con valores y pesos y además, determinará las limitantes y atributos técnicos para cada categoría, según los datos del Anexo N° 1.

5.11.3 Una vez establecida la calificación de zonas se procederá a procesar la información dentro del sistema de información geográfico según el procedimiento señalado en el Apartado 5.3.

## 5.12 Elaboración del Mapa de IFA integrado

5.12.1 La información colectada en los puntos 5.1 y 5.10 deberá ser integrada y procesada de forma conjunta de manera que, como producto final, se genere un mapa de Índice de Fragilidad Ambiental (IFA) integrado.

5.12.2 La forma de calcular el Índice de Fragilidad Ambiental (IFA) de un espacio geográfico dado, se obtiene de la suma de todos los puntos, por medio de la ecuación (1):

IFA integrado =

(1)

IFA Bioaptitud + IFA Edafoaptitud + IFA Geoaptitud + IFA

Antropoaptitud

5.12.3 Sobre la base del mapa de Índice de Fragilidad Ambiental (IFA) integrado, se definirá una zonificación de áreas ambientalmente frágiles, que establecerá cinco categorías que son:

- a) IFA muy alto (Zona I),
- b) IFA alto (Zona II),
- c) IFA moderado (Zona III),
- d) IFA bajo (Zona IV),
- e) IFA muy bajo (Zona V).

5.12.4 Cada categoría de IFA o zonas, podrá ser subdivida a su vez en un conjunto de subzonas que serán numeradas, anteponiendo el número romano de la zona y después de un guión, el número arábigo de la subzona correspondiente. Se podrán separar el número de subzonas que se consideren necesarias. El criterio para separar las subzonas será el hecho de que comparten factores limitantes comunes o vinculadas. Cada zona o subzona de IFA deberá contener una lista de atributos ambientales positivos y negativos que favorecen o limitan el desarrollo de actividades humanas, (ver Tabla de referencia en el Anexo N° 1). El criterio para separar las categorías de IFA integrado, siguen el mismo proceso lógico aplicado a la IFA - Geoaptitud integrado, señalado en 5.8.4 y el Anexo 1.

5.12.5 Sobre la base de la información de zonificación de IFA y las limitantes y potencialidades técnicas de las diferentes zonas se establecerán los tipos de usos recomendados y no recomendados que podrá darse al suelo, y además las condicionantes técnicas que definirán el desarrollo de esas actividades, obras o proyectos (ver Tabla de referencia en el Anexo N° 1).

### 5.13 Procedimiento para aplicar el IFA a planes reguladores ya elaborados y otros tipos de planificación de uso del suelo

5.13.1 Los planes reguladores vigentes y otros tipos de planificación de uso del suelo para los que se desee realizar un ajuste o inserción de la variable ambiental por medio del método del Índice de Fragilidad Ambiental, deberán cumplir con los siguientes pasos básicos:

- a) Desarrollar la metodología IFA del área de estudio conforme al procedimiento señalado en puntos 5.1 - 5.12 del presente procedimiento. La zonificación de IFA deberá realizarse a la misma escala en que se encuentre el mapa de zonificación de uso del suelo ya existente.
- b) Una vez finalizado el mapa de zonificación IFA, sobreponer ambos mapas, el de planificación vigente y el de IFA, elaborado.
- c) Para aquellas zonas donde el uso actual y planificado sea concordante con lo establecido en la zonificación IFA, se establecerán propuestas de agilización de trámite de EIA según lo establecido en el Reglamento General de EIA que administra la SETENA.
- d) En el caso de que exista desarmonía entre la zonificación IFA y la zonificación de planificación de uso del suelo, se procederá a agregar los factores de limitantes técnicas a aquellas zonificaciones de uso del suelo establecidas en la planificación vigente, de forma tal que oriente su desarrollo y facilite su tramitación, promoviendo la modificación legal correspondiente al Plan Regulador o instrumento que formalice el uso del suelo.
- e) Para aquellos casos en que exista incompatibilidad evidente, entre la categoría IFA y la planificación de uso del suelo propuesta, se procederá a establecer un **Plan de Readecuación, Ajuste e Incentivos (PRAI)**, que permita la corrección de la situación de incompatibilidad con una propuesta de traslado o reubicación paulatina o gradual de las actividades incompatibles, promoviendo la modificación legal correspondiente al Plan Regulador o instrumento que formalice el uso del suelo.

f) Cuando por la condición del análisis de IFA y su perspectiva multifactorial, se detectara que existe una incompatibilidad evidente, basada en un aspecto de tipo jurídico, se procederá a definir dicha zona como un área de conflicto de uso, para la cual las autoridades correspondientes deberán fijar un procedimiento que promueva la solución de dicho uso, el cual, en cualquiera de los casos, deberá considerar siempre, los criterios de limitantes y potencialidades técnicas que se derivan de su condición de IFA.

5.13.2 En aquellos espacios geográficos en que ya existe una ocupación antrópica significativa del suelo, como parte de la integración de la variable ambiental, se deberá incluir una Evaluación de Efectos Acumulativos de carácter básico, que determine la condición de uso / sobreuso del suelo considerando los datos de IFA como base y, además, las condiciones de capacidad de carga ambiental para los siguientes temas básicos (de forma general):

- a) Fuente de agua, con particular énfasis en el agua para consumo humano (tomando en cuenta factores climáticos -incluyendo vulnerabilidad al cambio climático-, tanto para aguas superficiales como subterráneas).
- b) Calidad del aire, respecto a: i) Emisiones, ii) Inmisiones, iii) Radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- c) Producción y manejo de desechos sólidos (ordinarios y especiales).
- d) Producción y manejo de desechos líquidos (aguas residuales y pluviales).
- e) Balance de áreas verdes (biotopos) y uso del suelo en infraestructura.
- f) Grado de ocupación del suelo con obras impermeabilizantes y efectos en la calidad de los posibles acuíferos freáticos subyacentes al área de estudio.
- g) Balance de uso y protección de los recursos paisajísticos.
- h) Intensidad de ocupación humana respecto a la capacidad de carga ambiental del espacio geográfico, definido según condiciones actuales, de planificación y según datos de IFA.

5.13.3 La información generada como producto del análisis de Efectos Acumulativos se resumirá en la forma de un mapa de uso / sobreuso del suelo, que separará tres tipos de zonificación, a saber: sobreuso crítico,

sobreuso y uso equilibrado. Respectivamente se designarán con tres colores: rojo intenso, rojo claro y verde. La información generada por este estudio podrá ser utilizado en el Pronóstico y la Propuesta del Plan Regulador y para la toma decisiones sobre los nuevos usos de suelo a desarrollar así como para el desarrollo de estrategias de saneamiento, corrección y recuperación ambiental, incluyendo como parte de esta, el tema del pago de servicios ambientales de áreas de rehabilitación y mejoramiento ambiental.

#### 5.14. Requisitos Técnicos

##### 5.14.1 CONSULTORES EN OAT

5.14.1.1 El equipo consultor que labore en el desarrollo de mapas de IFA deberá cumplir, además de los requisitos establecidos en la legislación vigente para el ejercicio profesional, las siguientes condiciones:

a) Estar inscrito en el Registro de Consultores Ambientales que lleva la SETENA, conforme a lo que establece la Ley Orgánica del Ambiente y el reglamento pertinente.

b) Tener conocimientos básicos de la aplicación de la metodología de ordenamiento ambiental territorial (curso de 40 horas sobre el tema).

c) Tener condiciones para el desarrollo de trabajo de campo.

5.14.1.2 Dentro del equipo profesional responsable y coordinador del proceso de OAT deberá contarse con el apoyo de profesionales en disciplinas específicas, tales como geología, biología,

geografía, arqueología, sociología, agronomía y urbanismo, entre otras, cuando así se considere

necesario y en respeto a lo establecido en la legislación vigente en el país sobre el ejercicio profesional de temas específicos.

5.14.1.3 Cláusula de Responsabilidad Ambiental por la información aportada: los profesionales que participan como parte de los equipos técnicos que preparan o procesan información temática para el desarrollo de mapas de zonificación de IFA para un espacio geográfico dado, deberán

firmar el documento final que se presenta a la SETENA en lo referente al tema por ellos tratados. Como parte de esa firma, se suscribirá la siguiente cláusula de responsabilidad ambiental: "El consultor que suscribe la presente información temática es el responsable directo de la información técnica científica que aporta en el mismo. En virtud de ello, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), como autoridad ambiental del Estado costarricense, fiscalizará que el documento que se presente haya cumplido con los lineamientos técnicos establecidos mediante el presente procedimiento y si estos se cumplen aceptará la información presentada como cierta y verídica, a modo de declaración jurada. Sobre la base de los datos aportados, y en consideración de los factores de incertidumbre fijados en el informe, la SETENA podría estar tomando decisiones referentes a la Viabilidad Ambiental del uso de suelo planteado a partir de esa información, de modo que en el caso de que se aportara información falsa o errónea, los firmantes no solo serán responsables por esta falta, sino también '70 por la consecuencias de decisión que a partir de esos datos haya incurrido la SETENA".

##### 5.14.2 ESCALA DE TRABAJO

5.14.2.1 Los mapas de IFA deberán elaborarse según los requisitos técnicos y legales de la planificación territorial que se desee realizar. A modo de orientación la misma debe circunscribirse dentro de la siguiente tipología:

- Tipo A: igual o mayor que 1:100.000 (planificación nacional o de regiones específicas de desarrollo nacional).

- Tipo B: entre 1: 50.000 y 1:100.000 (planificación subregional utilizando como base de administración territorial cuencas hidrográficas primarias o secundarias)

- Tipo C: 1: 5.000 - 1: 50.000 (planificación local, planes reguladores municipales o locales)

- Tipo D: menor de 1: 5.000 (estudios técnicos locales de fincas).

5.14.2.2 En el caso de que, como parte de la información de apoyo para la elaboración de mapas de IFA, se utilicen mapas temáticos que se presentan en otras escalas, y no existiendo otras alternativas de uso de esa



información a la escala de trabajo, se deberá indicar de forma expresa en el texto del informe y en el mapa, indicando además una explicación sobre las incertidumbres y limitantes que se derivan de ese hecho.

5.14.2.3 A fin de guardar la coherencia en lo referente a los lineamientos de uso de suelo que pudieran derivarse a partir de los mapas de IFA, se respetará la jerarquía de dichos lineamientos en virtud de la escala utilizada, de conformidad con los siguientes criterios:

a) Los lineamientos de uso del suelo derivados de escalas mayores (tipo A o B, por ejemplo) se mantendrán, hasta tanto no existan lineamientos derivados de estudios técnicos que apliquen la metodología IFA a menor escala (tipo C, por ejemplo).

b) Los lineamientos de uso del suelo, a menor escala, solo podrán modificar los lineamientos de mayor escala, si justifican técnicamente las razones del cambio.

c) Cuando los lineamientos técnicos derivados de la aplicación de la metodología IFA de dos escalas diferentes, no generen coincidencia plena, en consideración del principio in dubio pro natura, se aplicarán los lineamientos de uso del suelo que consideren el grado más alto de fragilidad ambiental.

### 5.14.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

5.14.3.1 Toda la información generada deberá ser digitalizada y procesada con la asistencia de un Sistema de Información Geográfico moderno y de fácil manejo que permita la incorporación de datos de pesos y valores según el procedimiento aquí descrito.

### 5.14.4 FORMATO DE MAPAS E INFORMES

5.14.4.1 Deberá generarse un mapa de IFA para cada uno de los factores contemplados en los procedimientos descritos en el Apartado 5 del presente documento.

5.14.4.2 Todos los mapas deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos de formato:

a) Coordenadas en proyección Lambert, debidamente numeradas.

b) Coordenadas geográficas de referencia en las esquinas.

c) Norte y escala gráfica y numérica.

d) Cuadrángulo sobrepuesto con distancias de 1 Km.

e) Leyenda que explique la simbología cromática utilizada en el mapa.

f) Localización de poblados y otra infraestructura vial de referencia.

g) Nombres de los poblados más representativos, como referencia.

h) Localización de ríos y otros cuerpos de agua cuya escala permita incluirlos en el mapa.

i) Referencia a la Tabla guía de explicación de la simbología.

j) Profesionales responsables de la elaboración.

k) Título del mapa, y

l) Otra información temática específica que se considere conveniente incluir por parte del profesional responsable.

5.14.4.3 Los mapas deberán presentarse en formato pequeño (tamaño carta) como parte de los

informes técnicos. No obstante, se incluirán a la escala correspondiente dentro de un atlas que compile todos los mapas elaborados y que se presente como Apéndice del Informe Técnico.

5.14.4.4 Los informes técnicos sobre los mapas IFA deberán presentarse en formato de tamaño carta y deberán incluir una descripción de todos los productos generados durante el trabajo, según el esquema temático del Apartado 5 del presente documento. Referente al detalle del contenido temático de los informes,

la SETENA ha elaborado una Tabla de Contenido guía que se presenta como Anexo N° 4 de este documento.

## **5.15. Tipos de instrumentos de planificación de uso del suelo a los que se puede aplicar la metodología de IFA**

5.15.1 La metodología de IFA puede ser aplicada a cualquier tipo de planificación de uso del suelo en la que se plantee el desarrollo de actividades, obras o proyectos como consecuencia de su implementación.

5.15.2 Como parte de los planes a los que se puede incluir la metodología de IFA se incluyen: planes reguladores cantonales y de la zona marítimo terrestre, planes maestros de desarrollo turístico, programas de planificación de uso de suelo de unidades geográficas mayores que el territorio de un cantón, incluyendo cuencas hidrográficas primarias o secundarias, e inclusive programas de ordenamiento territorial a nivel nacional. La metodología de IFA también puede ser utilizada como base para elaborar planes reguladores cantonales de prevención de desastres naturales y para programas de manejo, uso y conservación de recursos naturales renovables y no renovables, como recursos hídricos superficiales y subterráneos, suelos, bosques, minería, hidrocarburos y desarrollo energético, entre otros.

5.15.3 Para todos los casos indicados en el párrafo anterior, la aplicación de la metodología de IFA tiene una doble ventaja para el usuario. En primer lugar, permite insertar la variable de impacto ambiental en una fase muy temprana del proceso de planificación del desarrollo, con lo cual se garantiza una mejor armonización entre el impacto ambiental y el proceso productivo. En segundo lugar, permite identificar las actividades, obras o proyectos de bajo y moderado bajo impacto ambiental potencial que podrían ser desarrollados y que, podrían realizar un trámite de EIA más ágil y rápido que aquel que tuviesen que hacer si la variable de impacto ambiental no estuviese introducida en el plan. Inclusive, bajo estos términos, las actividades, obras o proyectos de moderado alto y alto impacto ambiental potencial, pese a que si deben realizar un trámite de EIA, podrían verse favorecidas con la cantidad de requisitos a cumplir, debido a la información técnica ambiental obtenida de previo por la aplicación de la metodología de IFA.

5.15.4 De acuerdo a las condiciones establecidas en el presente Procedimiento, los diversos tipos de planes que pueden verse beneficiados de la aplicación de la metodología de IFA, no solo se limitan a aquellos que iniciarían su elaboración después de la publicación del presente instrumento, sino también aquellos otros que ya han sido elaborados y se encuentran en ejecución. Tal y como establece el procedimiento, las áreas que todavía no han sido desarrolladas quedarían cobijadas por los resultados del procedimiento de IFA, de modo tal que el desarrollo propuesto no se obstaculizaría, sino que quedaría sujeta por las limitantes y potencialidades técnicas y ambientales establecidas por la metodología de IFA. La única excepción a esta condición serían las zonas críticas que se puedan detectar, las cuales de por si, en razón de su naturaleza de ilegalidad debería ser una ventaja el encontrarlas antes de que se plantee en ellas cualquier tipo de desarrollo.

5.15.5 Debido a que la SETENA recibe con alguna regularidad planes maestros de desarrollo turístico en la zona costera, y a fin de que, además de la aplicación de la metodología de IFA, el plan promueve un desarrollo sostenible efectivo, se han planteado a modo de principios y restricciones una serie de lineamientos de diseño y desarrollo que se presentan en el Anexo 5 del presente Procedimiento. El cumplimiento de estos principios y restricciones que se basan en aquellos establecidos por el Instituto Costarricense de Turismo y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, y en otros lineamientos ambientales comunes, podrá hacer el trámite de este tipo de instrumento todavía más expedito y agilizar la tramitología de EIA de sus proyectos individuales. Por medio de instrumentos individuales, la SETENA podrá generar nuevos principios y restricciones ambientales a otros tipos de planes.

## **6. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL INFORME DE ALCANCE AMBIENTAL DEL DESARROLLO PROPUESTO**

### **6.1 Bases técnicas del análisis**

6.1.1 El producto final de la aplicación del método de los IFAs, de acuerdo con lo señalado en el Apartado 5 anterior, es un mapa de zonificación de uso del suelo según la fragilidad ambiental, con una guía básica sobre las limitantes y potencialidades técnicas ambientales para cada zona o subzona identificada. Como productos complementarios de este mapa se obtienen además los mapas de sobreposición respecto al uso del suelo actual y el uso planificado, a fin de distinguir las zonas de conformidad y no conformidad, así como el análisis sobre uso y sobreuso del suelo y su calificación ambiental.

6.1.2 Los resultados del método IFA sobre el uso del suelo futuro o sobre las condiciones de sobreuso

identificados, establece recomendaciones a modo de lineamientos técnicos para que los tomadores de decisiones las consideren en lo referente a acciones concretas de corrección respecto a ocupación actual y respecto a la planificación del desarrollo futuro.

6.1.3 Una vez que se dispone de una propuesta básica de desarrollo que haya considerado los resultados de la metodología de IFA, es posible realizar un análisis del alcance ambiental de esa propuesta de desarrollo, cuya finalidad es la aplicación de los principios básicos de la Evaluación Ambiental Estratégica, a fin de lograr que se integre de forma efectiva la variable de impacto ambiental dentro de la planificación del desarrollo y el uso del territorio en el espacio geográfico objeto del estudio.

6.1.4 En el presente Apartado, se brindan los lineamientos técnicos que deberán seguirse para realizar ese análisis de alcance ambiental del desarrollo y uso del suelo propuesto; estableciéndose además las limitantes del método, cuando este no se aplica a nivel de unidad territorial de administración mayor, como una cuenca hidrográfica.

## 6.2 Marco conceptual básico y limitantes técnicas

6.2.1 La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos, obras o actividades, incluyendo su seguimiento ambiental una vez que las mismas son autorizadas ambientalmente, puede ser complementada por un instrumento de la misma, que es la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y que se aplica a políticas, planes y programas, la cual por su naturaleza y principios teórico-metodológicos es utilizada de una forma más temprana en el proceso de planificación y con un alcance temporal-geográfico de una escala mayor que la EIA clásica.

6.2.2 Dentro del Capítulo VII del Reglamento General de Evaluación de Impacto Ambiental, se incorporan varios instrumentos y lineamientos generales para la introducción de la variable de impacto ambiental dentro de la planificación estratégica, incluyendo el ordenamiento territorial a escalas diferentes de aquellas utilizadas en los planes reguladores y para contextos geográficos mayores, como lo constituyen las cuencas hidrográficas primarias que hay en el país y que, por lo general, incluyen a varios territorios de cantones y por tanto incluirían a varios planes reguladores individuales. Este lineamiento se incluye en el sentido de que la SETENA tiene claro que la introducción de la variable ambiental en la planificación territorial es un procedimiento que no solo se puede limitar a la suma individual de planificaciones locales (cantonales o municipales), sino que también debe haber una planificación de mayor escala promovida por el Estado y sus instituciones, que las englobe, complemente y ordene dentro de un marco lógico y coherente, y que además evite el desarrollo de conflictos entre diversos planes reguladores dentro de una misma cuenca hidrográfica o unidad de administración ambiental territorial.

6.2.3 Como parte de los instrumentos introducidos se incluye la Evaluación Ambiental Estratégica de políticas, planes y programas sectoriales, la integración del concepto de la fragilidad ambiental del territorio, la Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA), entre otros. Dichos instrumentos se incluyen fundamentalmente para que sean utilizados a nivel regional o nacional, como herramientas complementarias para la planificación nacional y como una forma efectiva de integrar la variable de impacto ambiental en la misma. Consecuentemente, no debe entenderse que los mismos deben ser aplicados en toda su integralidad como parte de la introducción de la variable de impacto ambiental dentro de los Planes Reguladores, ya que estos, debido a que se desarrollan en un espacio geográfico limitado política-administrativamente, que en la mayoría de los casos no abarca una cuenca hidrográfica primaria,

solo pueden integrar dicha temática de forma parcial, a fin de que sea concatenada dentro de una política o plan de mayor escala que si abarque, como mínimo, la cuenca hidrográfica primaria en la que se circunscribe el territorio del plan regulador en cuestión.

6.2.4 De esta manera, debe quedar claro que la integración de la variable de impacto ambiental en los planes reguladores, de acuerdo con los procedimientos que la SETENA ha establecido según un criterio de razonabilidad y de cumplimiento de los principios científicos y técnicos que norman la materia, representará la visión local y se limitará al territorio jurisdiccional que cubre el cantón o territorio sujeto a la planificación dentro del plan regulador. Lo cual tendrá validez práctica y aplicabilidad en la medida de que las soluciones y propuestas de equilibrio ecológico que contempla el procedimiento se logren dentro de ese territorio jurisdiccional.

6.2.5 En el caso de que para determinadas áreas territoriales particulares o bien temas específicos, la situación no logre resolverse de forma integral debido a que depende de factores externos al territorio objeto del plan, las mismas, o bien quedarán sujetas dentro del mismo plan regulador a una solución definitiva hasta tanto el tema en cuestión sea resuelto a una escala territorial más amplia, o bien, se llegue a una propuesta

técnica bien sustentada para su superación que necesariamente implica un trabajo conjunto de varios municipios y otras instituciones, la cual estará sujeta a la aprobación por parte de las autoridades correspondientes, incluyendo la SETENA en el tema de EIA.

6.2.6. De lo discutido en las dos secciones previas debe quedar claro que la introducción de la variable de impacto ambiental en la planificación del desarrollo, incluyendo los planes reguladores, no representa la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental del Plan Regulador, y menos todavía de la realización de un Estudio de Impacto Ambiental del mismo, instrumento que corresponde a otro nivel de análisis de la Evaluación Ambiental. Como se ha

indicado previamente, la introducción de la variable de impacto ambiental dentro de los planes reguladores, por ejemplo, se realiza según una serie de pasos diferentes, - respecto a la escala y tiempos que se aplican- referentes a los que se siguen en las evaluaciones de impacto ambiental o los estudios de impacto ambiental propiamente dichos.

6.2.7 En la introducción de la variable de impacto ambiental dentro de los planes reguladores, o más genéricamente visto, en la planificación del uso del suelo, resulta fundamental el hecho de que son las limitantes y potencialidades técnicas que tiene el espacio geográfico en cuestión, la plataforma sobre la que se sustenta el proceso y no necesariamente el tipo de desarrollo humano que se va a planificar. Al contrario de la EIA, en que la actividad, obra o proyecto se sobrepone a esas limitantes o potencialidades técnicas, en este caso, son esas limitantes o potencialidades técnicas que, siguiendo la aplicación de la premisa ambiental del desarrollo, condicionan y limitan el tipo de progreso que se va a planificar. Sobre esta base, es posible lograr ajustes apropiados a las actividades, obras o proyectos en etapas muy tempranas de su desarrollo, lo cual, de por sí, es otra de las grandes ventajas que proporciona este procedimiento

técnico que a su vez permite agilizar, de forma razonable, el proceso de EIA de actividades, obras o proyectos específicos.

### **6.3 Procedimiento para realizar el análisis ambiental**

6.3.1 La forma en que se logran los objetivos señalados en la sección previa y se materializa la integración de la variable de impacto ambiental en la planificación del uso del suelo, y en particular de los planes reguladores, sigue una sucesión lógica que la SETENA, ha armonizado en conjunto con las autoridades del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en el Manual para la elaboración de Planes Reguladores que complementa al presente instrumento.

6.3.2 El procedimiento técnico para realizar el análisis ambiental de la propuesta de uso del suelo que se incluye como parte del plan regulador o la respectiva planificación territorial, y que complementa la metodología del IFA y el desarrollo mismo del Plan Regulador, comprende el denominado Análisis Ambiental.

6.3.3. El Análisis Ambiental sigue un esquema lógico similar al del Plan Regulador o el instrumento de planificación territorial, basado en un Diagnóstico, Pronóstico y Propuesta, integrando algunos elementos básicos de la evaluación ambiental estratégica aplicada a nivel local, como son:

- a) Diagnóstico de la condición ambiental general del territorio, basado en el Índice de Fragilidad Ambiental del espacio geográfico en cuestión;
- b) Escenario de condición ambiental a futuro respecto a la situación actual de uso, sobreuso y presión sobre los recursos naturales,
- c) Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestas,
- d) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio en cuestión,
- e) Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio, incluyendo tanto fuentes externas como internas al mismo,
- f) Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto y efectos ambientales generales y
- g) Medidas ambientales generales que deberían incluirse a modo de lineamientos y acciones estratégicas a incorporarse como parte del plan regulador en cuestión, así como el sistema para su control y seguimiento.

6.3.4 En el Reglamento general de EIA, se ha contemplado el hecho de que para aquellos planes reguladores

u otro tipo de planificación del territorio en que se integre la variable de impacto ambiental de forma efectiva y eficiente, el procedimiento de EIA para las actividades, obras o proyectos que se pretendan desarrollar dentro de su territorio jurisdiccional, pueda ser simplificado, en particular para las actividades de bajo y moderado impacto ambiental potencial (conforme lo establecido en dicho reglamento y en particular al Anexo 2 del mismo), en razón de que en la localización para su desarrollo, dentro del Plan Regulador, ya contempló la temática de impacto ambiental en la escala requerida para articular y agilizar la gestión.

6.3.5 En consideración de lo señalado en párrafo anterior, el Análisis Ambiental deberá conducir a que, como producto final del mismo, se genere un instrumento técnico jurídico que a modo de reglamento formalizado (Reglamento de Desarrollo Sostenible del espacio geográfico en análisis) por el proceso de otorgamiento de viabilidad ambiental, sirva de base para normar y orientar el control y condicionamiento ambiental de la ejecución del desarrollo dentro del territorio en estudio. Esto siempre y cuando el reglamento del Plan Regulador no haya generado un condicionamiento específico para determinadas áreas especiales del mismo, lo cual podría aplicar también para ciertas actividades, obras o proyectos de impacto ambiental potencial de mayor rango. Con este mecanismo, se pretende lograr un equilibrio entre el proceso de evaluación ambiental y la agilización de los trámites que los administrados deben cumplir ante el Estado, en particular, con la supresión de la repetición de trámites.

#### **6.4 Diagnóstico de la condición ambiental general del territorio**

6.4.1 Este componente se realiza utilizando como base los resultados del cartografiado del IFA y en particular de la Evaluación de Efectos Acumulativos señalado en la sección 5.13.2 de este Procedimiento y del inventario técnico realizado por el Plan Regulador sobre temas tales como:

a) Uso y sobreuso del suelo, según la ocupación actual.

b) Presión existente sobre el medio ambiente considerando lo siguientes factores ambientales: (i) aire, (ii) suelo/ subsuelo, (iii) aguas superficiales y subterráneas, (iv) flora y fauna (biotopos), (v) vulnerabilidad a las amenazas/riesgos naturales y antrópicos, y (vi) recursos culturales (patrimonio cultural, paisaje, recursos arqueológicos).

c) Identificación de efectos ambientales acumulativos que dan en el territorio en análisis, utilizando temas tales como: (i) emisiones e inmisiones, (ii) intensidad de ocupación y degradación del suelo, (iii) vertidos de aguas residuales en cuerpos de agua superficial y subterráneos, (iv) generación de desechos sólidos ordinarios y especiales, (v) uso y aprovechamiento de otros recursos naturales.

6.4.2 El Diagnóstico de la condición ambiental general debe sintetizarse por medio de un matriz de Leopoldt de identificación y valoración de la intensidad y magnitud de los impactos ambientales, sobre cuya base se deben realizar una lista de los principales impactos ambientales y efectos acumulativos que se producen en la actualidad en el territorio de análisis.

#### **6.5 Escenario de condición ambiental a futuro respecto a la situación actual de uso, sobreuso y presión sobre los recursos naturales**

6.5.1 Se trata de hacer una proyección de la situación ambiental que tendría el territorio en análisis de continuarse la situación de impactos y efectos ambientales negativos identificados, si no se llevaran a cabo medidas ambientales para mitigarlas o corregirlas. Su elaboración se realiza de conformidad con los resultados de la sección anterior, los resultados del mapa de IFA y del pronóstico del Plan Regulador. De este último deberán tomarse en cuenta, entre otros datos, las proyecciones de crecimiento poblacional, la tendencia de crecimiento urbano y de desarrollo económico (sectorial y suprasectorial) del territorio en cuestión.

6.5.2 Cuando sea posible, el Escenario de la Condición Ambiental a Futuro podrá ser reforzado con mapas, tablas o matrices de análisis que aclaren sobre la perspectiva ambiental del espacio geográfico en cuestión si se mantienen las tendencias actuales de presión sobre el medio ambiente.

#### **6.6 Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestos**

6.6.1 Sobre la base de la propuesta de desarrollo o conservación establecidos en el Plan Regulador, debe establecerse una identificación según las diferentes categorías de uso del suelo establecidas (residencial de alta, moderada y baja densidad, industrial, comercial, mixto, agrícola, agropecuaria, forestal o de conservación, entre otros).

Estas zonas deben ordenarse como la primera columna de una Tabla de Análisis (ver Anexo 6 de este Procedimiento), cuya segunda columna debe establecerse la categoría de impacto ambiental potencial) a que pertenece o circunscribe la actividad, obra o proyectos de mayor impacto/riesgo ambiental que podría localizarse.

6.6.2 Como tercera fila de la Tabla de Análisis y para cada una de las diferentes categorías de uso del suelo establecidas por la propuesta de Plan Regulador, deben vincularse a la categoría de zona de IFA en el que se ha establecido.

Debiendo desarrollarse subcategorías en los casos en que un uso del suelo dado, se localice sobre diferentes tipos de zona de IFA.

6.6.3 Como cuarta columna deben colocarse la síntesis de las limitantes técnicas ambientales establecidas por la metodología IFA desarrollada en el Capítulo 6 del presente procedimiento.

6.6.4 En el caso de encontrarse todavía no conformidades entre el uso del suelo propuesto y las limitantes técnicas establecidas deberán realizarse los ajustes correspondientes a la propuesta de desarrollo del Plan Regulador, hasta que exista concordancia entre ambos componentes.

## **6.7 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio**

6.7.1 En la Tabla de Análisis elaborada en la Sección 6.6 anterior, debe continuarse con la colocación de una nueva y quinta columna denominada "factores ambientales a impactar" separada en filas temáticas que incluyen los siguientes factores: a) aire, b) suelo/subsuelo, c) agua superficial, d) agua subterránea, e) flora/fauna (biotopos), f) vulnerabilidad a las amenazas naturales, g) recursos culturales, h) comunidades humanas preexistentes y i) paisaje.

6.7.2 Para cada una de las casillas de cruce entre las categorías o subcategorías de uso del suelo propuesta y los filas de factores ambientales de la columna 6 de la Tabla de Análisis Ambiental, debe establecerse una calificación de la intensidad y magnitud de la relación de potencial impacto ambiental que se podría dar, según una metodología similar a la de la matriz de Leopoldt, y sobre una base de escala de 1 a 10 para ambos temas. En esta calificación, y cuando sea necesario, el evaluador responsable deberá tomar en cuenta los datos de información temática resumidos en cada uno de los ejes o factores temáticos del IFA desarrollados en el Capítulo 5 del presente procedimiento.

6.7.3 Para aquellas casillas en que la calificación de potencial impacto en el factor ambiental dado resulte en un valor igual o superior a "moderado", es decir mayor que 4/4, deberá elaborarse un llenarse la ficha de impacto ambiental.

6.7.4 La **Ficha de Impacto Ambiental** incluirá, en su desarrollo, los siguientes temas: a) zona o subzona de IFA donde se dará el potencial impacto, b) limitantes técnicas identificadas, c) tipo de uso del suelo actual, d) tipo de uso del suelo propuesto según la categoría establecida de IAP, e) impacto ambiental en el factor ambiental dado, en el que se tomará en cuenta la presión o requerimiento sobre el factor ambiental en cuestión respecto a su uso potencial promedio y también el efecto o impacto ambiental que se podría dar durante la fase de mayor impacto (construcción u operación) del desarrollo propuesto.

6.7.5 Al final del proceso de identificación de la presión (por uso o impacto) a los factores ambientales, se deberá realizar una síntesis general por factor que sumalice un balance general de toda la propuesta de desarrollo y señale los requerimientos de recursos que serán necesarios de conformidad con la propuesta de desarrollo del plan regulador. Esta proyección podrá realizarse según fases o etapas temporales si es necesario. Los temas en los cuales exista capacidad instalada dentro del territorio en planificación se dejarán en condición verde, aquellos para los cuales es necesario una aportación desde fuera del área de estudio y para los cuales se indique que existe capacidad de aportación se dejará en condición amarillo y finalmente, para los cuales todavía no existe aportación ni interna ni externa se dejarán en condición roja.

## **6.8 Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio**

6.8.1 En razón de que el espacio geográfico en análisis se circunscribe dentro de un espacio geográfico mayor, es necesario que la propuesta de desarrollo local tome en cuenta, los efectos positivos o negativos que podría tener las propuestas de desarrollo más regional o nacional y que se relacionan de forma diferente con el territorio en análisis.

Para la realización de este análisis se deberán tomar en cuenta las investigaciones realizadas y presentadas por el equipo consultor que elaboró el Plan Regulador o en su defecto una rápida investigación en las instituciones del Estado encargados de coordinar y planificar el desarrollo supra y sectorial del país.

6.8.2 En Análisis de Consistencia se podrá realizar de forma matricial, colocándose en las filas cada uno de los siguientes temas de desarrollo:

- a) Nuevas fuentes de generación de energía y cobertura de la misma.
- b) Líneas de transmisión o distribución y subcentrales de energía.
- c) Instalaciones de distribución de señales de comunicación.
- d) Sistemas de acueductos y abastecimiento de agua.
- e) Sistemas de alcantarillado sanitario.
- f) Sistemas de alcantarillado pluvial.
- g) Rellenos sanitarios o rutas de paso o acceso a los mismos.
- h) Potenciales fuentes de explotación minera.
- i) Sitios de escombreras o rellenos de materiales.
- j) Infraestructura vial (carreteras nacionales o cantonales), incluyendo puentes.
- k) Desarrollo de obras de estabilización o de recuperación del suelo por tema de amenazas naturales.
- l) Desarrollo de programas de conservación, recuperación o mejoramiento de cobertura boscosa por pago de servicios ambientales.
- m) Desarrollo de áreas protegidas, vinculados a corredores biológicos y su conectividad, o bien a la protección de biotopos naturales de condición especial, entre otros.
- n) Desarrollo turístico en sus diferentes modalidades.
- o) Desarrollo de zonas agrícolas, agropecuarias o agroforestales.
- p) Desarrollo de zona de interés desde el punto de vista de patrimonio cultural.
- q) Desarrollo de zona de interés paisajístico, y
- r) Otros tipos de desarrollo sectorial relevantes.

6.8.3 El territorio en análisis podrá dividirse en los sectores que sean necesarios y para cada uno de los mismos, o bien para la totalidad del área de análisis se llenará el dato correspondiente en la casilla de cruce. En el caso de que no se disponga de información oficial generada por la institución responsable, deberá colocarse el dato "NHIOD" (No Hay Información Oficial Disponible), en cuyo caso la potencialidad de uso de la zona desde el punto de vista local no dispondrá de consideración de mayor escala al momento de la ejecución de la decisión.

6.8.4 Para que el dato de planificación emitido por la institución responsable sea oficial deberá estar circunscrito dentro de un plan de desarrollo elaborado y aprobado, en su defecto en elaboración, en cuyo caso mediará una carta oficial emitida por la institución correspondiente. La no disposición de ninguno de los temas de desarrollo, luego de la solicitud oficial por parte de la autoridad local del territorio donde se realiza la planificación en cuestión, implicará la colocación del dato NHIOD en la casilla correspondiente.

6.8.5 En aquellos casos en los que se obtenga información sobre un tema de desarrollo, se deberá señalar el alcance del mismo respecto a la planificación establecida y la forma en que se ha considerado el mismo en este. En el caso de que se den contradicciones entre ambos esquemas de planificación se señalarán las mismas y se esbozará el plan respectivo para su solución.

## **6.9 Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto y efectos ambientales generales**

6.9.1 A modo de resumen del trabajo de análisis ambiental realizado por la aplicación de los procedimientos establecidos en las secciones 6.4 a 6.9, se procederá a ordenar, considerando los aspectos de: (i) espacio geográfico, (ii) actividad productiva y (iii) factor ambiental involucrado; el conjunto de impactos ambientales que generaría el nuevo desarrollo productivo propuesto.

Para ello se tomarán en cuenta los temas de impactos acumulativos y alcance ambiental derivado del análisis de consistencia.

6.9.2 Una vez identificados los impactos ambientales genéricos que se podrían generar a partir del nuevo desarrollo propuesto, se procederá a realizar su caracterización individual según los elementos de valoración que ha establecido la SETENA en la metodología de valoración de impactos ambientales publicada como parte de su Manual de EIA.

## **6.10 Medidas ambientales generales que deberían incluirse a modo de lineamientos y acciones estratégicas**

6.10.1 Para todos y cada uno de los impactos ambientales genéricos identificados por el proceso de Análisis Ambiental se definirán, el conjunto de medidas ambientales generales que deberían incorporarse como parte de la implementación de las actividades, obras o proyectos de desarrollo propuestas.

6.10.2 Las medidas ambientales generales que se definan, incluirán acciones preventivas, de mitigación (minimización) y de compensación ambiental debido a los potenciales impactos que podrían producirse.

6.10.3 En todos los casos esas medidas ambientales se sustentarán y complementarán las medidas ambientales requeridas de forma específica por el marco regulatorio vigente, incluyendo el Código de Buenas Prácticas Ambientales.

6.10.4 Las medidas ambientales podrán ser ordenadas a modo de un Plan de Gestión Ambiental genérico a fin de que sean aplicadas de forma directa por las actividades, obras o proyectos de categoría C y B2 que, de conformidad con el Reglamento General de procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental, cumplirán únicamente con el cumplimiento del proceso de registro ambiental con la presentación del Documento Ambiental D-2.

6.10.5 Respecto a las actividades, obras o proyectos de categoría B1 y A, las medidas ambientales podrán ser incorporadas a modo de protocolos ambientales específicos a incluir para el control ambiental de impactos significativos, como parte del Documento de Evaluación Ambiental D- 1.

## **6.11 Formato del Informe**

6.11.1 El informe de Análisis Ambiental deberá presentarse en un documento ejecutivo que desarrolle todas las secciones previamente descritas desde la 6.4 hasta la 6.10 a modo de capítulos explicativos, acompañados de las tablas y matrices descritas en este Apartado.

6.11.2 El informe en cuestión deberá presentarse de forma complementaria, pero separada del Informe de aplicación de la metodología IFA y del Plan Regulador propiamente dicho, aunque estos últimos pueden presentarse de forma combinada.

6.11.3 El informe se presentará en forma impresa y digital, en el formato convencional que aplica la SETENA para los Estudios de Impacto Ambiental.

## **6.12. Requisitos para la elaboración del informe**

6.12.1 El informe de Análisis Ambiental deberá estar firmado, como mínimo por un profesional especialista en evaluación de impacto ambiental y conocimientos de la evaluación ambiental estratégica, quien asumirá la responsabilidad de la coordinación técnica del documento.

Ese profesional deberá estar debidamente inscrito ante el registro de consultores ambientales de la SETENA.

6.12.2 Además de la firma del coordinador del Informe Ambiental, se podrá presentar las firmas de otros profesionales que participaran de forma parcial dentro de la elaboración del informe. Esos profesionales deberán estar debidamente inscritos en el registro de consultores ambientales de la SETENA y podrá ser el mismo equipo que ha trabajado en la aplicación de la metodología de IFA y del Plan Regulador mismo.

6.12.3 Los informes podrán ser presentados por consultores ambientales a modo de personas físicas o



personas jurídicas, de conformidad con lo que establece el Reglamento General de Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.

6.12.4 En todos los casos, aplicará la cláusula de responsabilidad ambiental señalada en el párrafo 5.14.1.3 de este Procedimiento.

## **7. PROCEDIMIENTO DE TRÁMITE ANTE LA SETENA**

### **7.1 Documentos a entregar a la SETENA**

7.1.1 La autoridad o entidad responsable de la elaboración de Plan Regulador o plan de uso del suelo de que se trate, deberán entregar una copia impresa y una digital de los documentos completos del mismo, incluyendo los informes de aplicación de la metodología de IFA y de Análisis Ambiental. En el caso del informe de metodología de IFA se aceptará que su temática esté desarrollada dentro del documento del Plan Regulador, siempre y cuando se hayan desarrollado de forma simultánea.

7.1.2 Los documentos indicados en el párrafo anterior serán entregados en la sede de la SETENA, acompañados de una carta de entrega formal por parte de del representante oficial de la autoridad o entidad responsable del Plan Regulador.

7.1.3 Al momento de la recepción de la documentación la SETENA establecerá un número de expediente que seguirá un consecutivo previamente establecido, y con el prefijo EAE y el sufijo SETENA. Para asuntos de consulta y registro oficial todos los interesados utilizarán dicho número de expediente como referencia.

### **7.2 Procedimiento de revisión técnica de la SETENA**

7.2.1 A fin de articular de forma efectiva y eficiente el proceso de revisión de los Planes Reguladores que se sean presentados a la SETENA, y en particular, la incorporación de la variable ambiental en los mismos, esta Secretaría Técnica dispondrá de un equipo técnico básico de evaluación ambiental estratégica (EAE) de tipo multidisciplinario que tendrá como responsabilidad al revisión de la documentación y la elaboración del Dictamen técnico a la Comisión Plenaria de la SETENA.

7.2.2 El equipo técnico de EAE, como será conocido, dispondrá de un coordinador quien será el responsable de organizar todas las actividades vinculadas al proceso de revisión, incluyendo el control estricto de los plazos establecidos en este instrumento.

7.2.3 Para la ejecución del proceso de revisión técnica la SETENA aplicará un formulario a modo de lista de chequeo y de registro y valoración de observaciones técnicas a los documentos en revisión. Ese formulario será de uso interno de la SETENA y al final del proceso, será utilizado como base para la redacción del Dictamen Técnico que pasará a la Comisión Plenaria de la SETENA.

7.2.4. Sobre la base de la aplicación de la cláusula de responsabilidad ambiental, el equipo técnico de EAE, tendrá la misión fundamental de fiscalizar el cumplimiento de los pasos metodológicos señalados en el presente instrumento y de evaluar y vigilar el cumplimiento lógico y de consistencia técnica científica de los documentos. En consideración de esto aceptará los datos como ciertos y tomará las decisiones que le corresponden, sin que tenga responsabilidad alguna por la aportación de datos falsos o erróneos, en cuyo caso la responsabilidad y consecuencias serán de los profesionales que firman los documentos aportados.

7.2.5 A criterio de la SETENA se podrán realizar inspecciones ambientales directas al territorio en cuestión, así como el uso de los medios de información posibles a fin de enriquecer y mejorar el proceso de revisión técnica de los documentos. Esto, siempre y cuando la aplicación de esos métodos no implique atrasos en el cumplimiento de los plazos de respuesta fijados a la SETENA en el presente instrumento.

### **7.3 Dictamen técnico de la SETENA**

7.3.1 Una vez finalizado el proceso de revisión de los documentos, el equipo técnico de EAE de la SETENA elaborará el Dictamen Técnico sobre los resultados del mismo.

7.3.2 El Dictamen Técnico seguirá un formato convencional que la SETENA diseñará para ese fin, pero que incluirá como temas fundamentales, las principales conclusiones del proceso, las recomendaciones sobre los mecanismos de control y seguimiento del proceso y las condicionantes de tramitología de EIA que se aplicarán a los proyectos, obras o actividades que se desarrollen en el territorio objeto de análisis. Se incluirán además, el conjunto de criterios o indicadores ambientales que se considera necesarios y fundamentales para desarrollar un proceso de control y seguimiento efectivo del grado de cumplimiento de la

propuesta de planificación y su integración de la variable ambiental.

7.3.3 El Dictamen Técnico deberá ser firmado por el equipo técnico de EAE, encabezado por su coordinador.

#### **7.4 Solicitud de información adicional o rechazo de los documentos**

7.4.1 En el caso de que los documentos presentados a revisión ante la SETENA presentaran deficiencias técnicas, y a criterio del Equipo Técnico de EAE, su coordinador podrá solicitar, por una única vez, por medio de un oficio que deberá llevar también la firma del Secretario General de la SETENA, la aclaración o entrega de la información faltante.

7.4.2 Como parte del oficio señalado en el párrafo anterior, se fijará un plazo para la entrega de la información solicitada, periodo de tiempo durante el cual se suspenderá el plazo de revisión señalado para la SETENA.

7.4.3 En el caso de que la información presentada a la SETENA presente faltantes sustanciales o significativos problema de fondo e incumplimiento de los procedimientos señalados en este instrumento, el equipo técnico elaborará un reporte técnico interno y lo pasará a la Comisión Plenaria a fin de que se confeccione la respectiva Resolución de Rechazo y devolución de los documentos. Esta Resolución deberá estar debidamente fundamentada.

#### **7.5 Otorgamiento de la Viabilidad (licencia) Ambiental**

7.5.1 En el caso de que el Dictamen del Equipo Técnico de EAE de la SETENA sea afirmativo, en el sentido de aprobar la integración de la variable ambiental en la planificación de uso del suelo propuesta, el mismo pasará a la Comisión Plenaria de SETENA a fin de que se tome la decisión final sobre los documentos en cuestión.

7.5.2 La Comisión Plenaria de la SETENA como parte del proceso de decisión final, además de disponer de toda la documentación relacionada, podrá establecer una audiencia técnica para que el responsable de la autoridad o entidad responsable y su equipo consultor realicen una presentación técnica de la propuesta, en la cual también podrá participar el coordinador del equipo de EAE de la SETENA o bien un miembro del mismo asignado por éste.

7.5.3 La Comisión Plenaria de la SETENA, en el ejercicio de las potestades que le confiere la legislación vigente, podrá modificar, ampliar o mejorar los términos del Dictamen Técnico emitido por el equipo de EAE, como parte de la aprobación de la documentación y del otorgamiento de la

Viabilidad (licencia) Ambiental respectiva.

7.5.4 Como parte del otorgamiento de la Viabilidad (licencia) Ambiental se incluiría el Reglamento de Desarrollo Sostenible del Plan Regulador en cuestión, en caso de que este hubiese sido entregado como parte anexa al Informe de Análisis Ambiental, y como instrumento de síntesis sobre los lineamientos de gestión ambiental que regirán para el desarrollo socioeconómico y de actividades de conservación ambiental que se implementarán en el territorio objeto del plan. En el caso de que el reglamento en cuestión cumpliera los términos establecidos en el proceso de revisión de la integración de la variable de impacto ambiental y el dictamen técnico afirmativo cubriera el mismo, la Resolución de la SETENA anexaría dicho reglamento como parte del otorgamiento de la Viabilidad (licencia) Ambiental.

7.5.5 La Resolución de la SETENA será notificada al representante de la autoridad o entidad responsable del plan y de la documentación entregada a la SETENA en los plazos establecidos en la legislación vigente.

#### **7.6 Plazos a cumplir por la SETENA**

7.6.1 Para la revisión de los documentos de integración de la variable ambiental en la planificación del uso del suelo, la SETENA dispondrá de un plazo máximo de 12 semanas.

7.6.2. El plazo señalado podrá ser suspendido únicamente cuando se hubiese solicitado la entrega de información adicional, periodo durante el cual la contabilidad de tiempo para revisión será suspendido.

7.6.3 Solo en casos debidamente justificados se podrá extender el plazo de revisión por parte de la SETENA. Para ello, deberá mediar una carta oficial de la SETENA al interesado en que le informa del nuevo plazo y le da justificación técnica para dicha decisión. Este procedimiento no aplica para el caso de solicitud de ampliaciones y solo podrá ser aplicado por una única vez.

7.6.4 Los funcionarios de la SETENA que retrasasen el trámite de revisión de los documentos sin una justificación formal avalada por la autoridades de dicha Secretaría Técnica serán sancionados respecto a los procedimientos vigentes y establecidos sobre el funcionamiento de la SETENA.

## **7.7 Acceso a la información**

7.7.1 La autoridad o entidad responsable de la elaboración del plan de uso de suelo, cuya integración de variable ambiental es objeto de análisis por parte de la SETENA, deberá facilitar al público el acceso a la información incluida en los documentos presentados a dicha Secretaría Técnica.

7.7.2 La Resolución de la SETENA sobre la aprobación o en su defecto la no aprobación de la documentación presentada también deberá estar disponible al público, para su consulta.

7.7.3 El expediente administrativo de la SETENA deberá estar al acceso del público interesado una vez que finalice el proceso de revisión y se emita la resolución.

## **7.8 Audiencias técnicas solicitadas por el Equipo de EAE de la SETENA**

7.8.1 El equipo de EAE, durante el proceso de revisión de la documentación y en caso de considerarlo necesario podrá dar hasta un máximo de tres audiencias técnicas al equipo consultor encargado de la elaboración de la misma, y en particular de integrar la variable de impacto ambiental en la planificación.

7.8.2 Las audiencias técnicas podrán realizarse en la sede de la SETENA o en su defecto en un sitio previamente determinado en el territorio cuya documentación está siendo objeto de revisión por parte de la SETENA. Para ello se deberán cumplir los términos de la legislación vigente sobre este tipo de actividades técnicas entre las partes interesadas.

7.8.3 El objetivo de las audiencias técnicas serán establecidas por el equipo de EAE de la SETENA, así como los invitados y otros participantes a las mismas. Dichas audiencias no tendrán carácter vinculante y su finalidad primordial será la discusión y aclaración de aspectos técnicos incluidos en la documentación en revisión.

7.8.4 La decisión y organización de una audiencia técnica deberá realizarse con una antelación máxima de 8 días. Para el inicio de su ejecución el coordinador del equipo de EAE deberá enviar una nota al representante de la autoridad o entidad responsable del plan, quien será el responsable de su organización.

7.8.5 El equipo de EAE de la SETENA podrá levantar una minuta de la audiencia, la cual se adjuntará al Formulario de revisión de la documentación.

## **8. MODIFICACIÓN Y VIGENCIA**

### **8.1 Modificación y ajuste**

8.1.1 La SETENA, en coordinación con la Comisión Mixta de Apoyo al proceso de EIA, realizará una revisión bianual del presente procedimiento y procederá a realizar los ajustes técnicos al mismo. Dichos ajustes técnicos se podrán realizar también a sugerencia y observaciones de terceros interesados. Todas las sugerencias de revisión y análisis deberán presentarse de forma escrita y debidamente justificados técnicamente.

8.1.2 Todos los ajustes técnicos que se realicen al actual procedimiento deberán estar documentados y debidamente justificados. Su vigencia será definida por la SETENA, y en ningún caso será retroactiva.

### **8.2 Vigencia**

8.2.1 El presente procedimiento técnico entrará en vigencia a partir de su publicación.

[Ficha articulo](#)

## **ANEXO 2**

## Tablas de orientación para la aplicación de la metodología de IFA

### Introducción

A continuación se presentan las tablas de orientación para la calificación de variables a considerar e integrar como parte de la aplicación del método de Índices de Fragilidad Ambiental.

La calificación de las variables se ha establecido según datos de bibliografía técnica y científica conocida internacionalmente y también en virtud de la aplicación práctica del método en programas de OAT previamente desarrollada por algunos autores, no obstante, los usuarios del

sistema deben tener claro que la valoración que allí se indica es orientativa y que la misma no debe sustituir el criterio de experto del profesional responsable de su aplicación, quien en virtud de sus conocimientos, de la información técnica disponible, incluyendo aquella colectada en el campo, será quien en última instancia determine el valor a incluir y con ello la limitante o potencialidad técnica que deberá ser considerada en el proceso.

El orden temático de las variables se ha ordenado según la sucesión lógica con que son indicados los temas en el Procedimiento.

Las referencias técnicas que se indican se han simplificado a fin de no extender el documento de forma extraordinaria.

A fin de facilitar el proceso de revisión y fiscalización del proceso, los usuarios del sistema deberán mantener el mismo formato de las tablas, limitándose a citar las mismas se las usan de forma integral, o en su defecto, planteando sus propias tablas, pero con el mismo formato que aquí se indica, y señalando las casillas en la que ha realizado algún tipo de cambio, el cual deberá estar debidamente justificado desde el punto de vista técnico a modo de pie de grabado en la parte inferior de la página.

IFA Geoaptitud	1	2	3	4	5
LITOPETROFÍSICA					
Dureza de roca	muy suave / <5,0 NM/m <sup>2</sup>	suave / 12,5 -5,0 NM/m <sup>2</sup>	firme / 12,5-50NM/m <sup>2</sup>	muy firme / 50-100 M/m <sup>2</sup>	duro / >100 NM/m <sup>2</sup>
Consistencia resistencia de suelo	o muy consistente de /> 0,6 NM/m <sup>2</sup>	consistente / 0,3 - 0,6 NM/m <sup>2</sup>	firme / 0,15 - NM/m <sup>2</sup>	blando / 0,3 0,08 - NM/m <sup>2</sup>	muy blando /< 0,15 0,08 NM/m <sup>2</sup>
Factor lineación a	de muy alto	alto	moderado	bajo	muy bajo

*(a "El Factor de Lineación" fue definido por parte de MENDE & ASTORGA (en prensa) para evaluar el marco de lineamientos estructurales para un terreno dado, que influye fuertemente la dureza de roca así como la permeabilidad y las características hidrogeológicas. Una forma de*

evaluar este parámetro es basado en la interpretación de datos de teledetección y el análisis de datos con un sistema de información geográfica (SIG). En base en un mapa de lineaciones, que comprende todos los lineamientos encontrados dentro de un terreno dado, se calcula los tres parámetros (1) longitud total de lineaciones, (2) número total de lineaciones y (3) número total de intersecciones de lineaciones para cada rectángulo de 100 m del área de estudio.

El "Factor de Lineación" es calculado en base de sumar los valores de los tres parámetros, normalizados por dividir cada valor con el promedio del parámetro respectivo. El resultado es clasificado según las cinco categorías muy altas, altas, moderadas, bajo, muy bajo. Otra posibilidad de evaluar este parámetro es la interpretación de datos de campo al respecto de la densidad y conectividad de lineamientos estructurales).

Grado de Completamente

## meteorización

(suelo)	fuerte	moderado	bajo (roca sana)	no meteorizado	
Espesor de la > 8,0 capa del suelo (m)	8,0 - 4,0	4,0 - 2,0	2,0 - 1,0	< 1,0	
Contenido de muy alto arcilla	alto	moderado	bajo	ausente	
Porosidad / Muy alta, Permeabilidad aparente según	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja	
critérios litopetrofísicos de campo	(> 50 %)	(30 - 50 %)	(15 - 30 %)	(5 - 15 %)	(< 5%)

GEODINÁMICA  
EXTERNA

Pendiente (%) > 60	30 - 60	15 - 30	8 - 15	0 - 8	
Relieve relativo Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
Densidad de 0 - 2 drenaje (km/km <sup>2</sup> )	2 - 6	6 - 10	10 - 14	> 14	
Importancia de muy alto procesos de erosión	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
(%/Km <sup>2</sup> )	(> 50)	(30 - 50)	(10 - 30)	(5 - 10)	(0 - 5)
Importancia de muy alto procesos de sedimentación	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	
(%/Km <sup>2</sup> )	(> 50)	(30 - 50)	(10 - 30)	(5 - 10)	(0 - 5)

## HIDROGEOLOGÍA

Densidad de 0 - 2 drenaje de corrientes	2 - 6	6 - 10	10 - 14	> 14
---	-------	--------	---------	------

permanentes  
(km/ km<sup>2</sup>)

Índice del perfil hidrogeológico	unidades litoestratigráficas que incluyen acuíferos de alto potencial de producción	unidades litoestratigráficas que incluyen acuíferos de bajo potencial de producción, pero dentro de unidades subyacidas se encuentra	unidades litoestratigráficas que incluyen acuíferos de bajo potencial de producción	unidades litoestratigráficas sin acuíferos conocidos, pero dentro de unidades subyacidas se encuentra acuíferos de bajo potencial de	unidades litoestratigráficas sin acuíferos conocidos ni dentro de estratos subyacidos
-------------------------------------	--	---	--	---	---

		acuíferos importantes		producción	
Factor lineación1	de muy alto	alto	moderado	bajo	muy bajo
Potencial infiltración	de muy alto	alto	moderado	bajo	muy bajo
<b>AMENAZA POR DESLIZAMIENTOS</b>					
Condiciones precipitación promedio mensual para los tres meses más lluviosos de la zona	de > 500	400 - 500	300 - 400	200 - 300	< 200
Dirección de talud (versus dirección dominante de lineaciones)	paralelo	-----	oblicuo / ninguna alineación dominante	-----	perpendicular
<b>AMENAZAS NATURALES</b>					
Potencial sismicidad regional	de > IX	VIII - IX	VII - VIII	VI - VII	V - VI
Potencial sismicidad local (Índice Sismicidad)	de Muy Alto (> 10)	Alto (8 - 10)	Moderado (6 - 8)	Bajo (4 - 6)	Muy Bajo (< 4)
Potencial licuefacción del terreno (ver Tabla 1- Geoptitud, adjunta)	de Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Potencial fractura superficie falla activa	de Zona en deformación por Falla Geológica Activa	de - 0 - 50 m al lado de una zona de deformación una Falla Geológica0 - 15 metros de la traza de una Falla Geológica activa	50 - 100 al lado de una zona de deformación una Falla Geológica Activa	100 - 200 m al lado de una zona de deformación de una Falla Geológica Activa	> 200 m al lado de una zona de deformación de una Falla Geológica Activa
Amenaza Volcánica	Dentro del radio de 3 Km del centro de emisión	Dentro de un radio3 a 5 Km del centro de emisión	Dentro de un radio de 5 a 10 Km del centro de emisión	Dentro de un radio de 10 a 20 Km del centro de emisión	Dentro de un radio de 20 - 30 Km del centro de emisión

	volcánica activa	volcánica activa	volcánica activa	volcánica activa	volcánica activa
	A menos de 50 metros de cauces de movilización potencial de flujos volcánicos dentro del radio de 3 Km de un centro de emisión volcánico activo	A menos de 50 metros de cauces de movilización potencial de flujos volcánicos dentro del radio de 3 - 5 Km de un centro de emisión volcánico activo	A menos de 50 metros de cauces de movilización potencial de flujos volcánicos dentro del radio de 5 - 10 Km de un centro de emisión volcánico activo	A menos de 50 metros de cauces de movilización potencial de flujos volcánicos dentro del radio de 10 - 20 Km de un centro de emisión volcánico activo	A menos de 50 metros de cauces de movilización potencial de flujos volcánicos dentro del radio de 20 a 30 Km de un centro de emisión volcánico activo
Potencial afectación por Tsunami en zonas costeras	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
	Frente al mar abierto en una zona de bahía o de canal de estuarino entre 0 y 2 msnm	Frente al mar abierto en una zona de bahía o de canal de estuarino entre 2 y 5 msnm	Frente al mar abierto en una zona de bahía o de canal de estuarino entre 5 y 10 msnm	Frente al mar abierto en una zona de bahía o de canal de estuarino entre 10 y 20 msnm	Frente al mar abierto en una zona de bahía o de canal de estuarino > 20 msnm
Potencial Inundación (ver Tabla 2 - Geoaptitud, adjunta)	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo

**Tabla Nº 1. Geoaptitud**

**Potencial de licuefacción del terreno (por geoaptitud)**

Profundidad del Nivel Freático	Espesor de la Formación Superficial Arenosa				
	> 20 m	15 - 20 m	10 - 15 m	5 - 10 m	< 5 m
0 - 2 m	MA	MA	A	A	Mo
2 - 4 m	MA	A	A	Mo	Mo
4 - 6 m	A	A	Mo	Mo	B
6 - 8 m	A	Mo	Mo	B	MB
8 - 10 m	Mo	Mo	B	MB	MB

Clave: MA (Muy Alto), A (Alto), Mo (Moderado), B (Bajo), MB (Muy Bajo).

**Tabla Nº 2. Geoaptitud.**

**Amenaza por inundación**

Disposición sobre las terrazas fluviales y distancia al cauce del río	Altura en metros sobre el tirante de agua del río en condiciones normales				
	0 - 2 m	2 - 4 m	4 - 6 m	6 - 8 m	8 - 10 m
Cauce mayor	MA	(< 10 m)	(10 - 20 )	( 20 - 30)	(> 30)
		MA	A	A	Mo



Primera terraza	(< 10 m)	(10 - 50 m)	(50 - 100 m)	(100 - 200 m)	(> 200 m)
	MA	A		B	B
Segunda terraza	(< 15 m)	(15 - 50)	(50 - 100)	(100 - 200 m)	(< 20 m)
	Mo	Mo	B	B	MB
Tercera terraza	(< 20 m)	(20 -50)	(50 - 100)	(100 - 200)	(> 200 m)
	Mo	B	B	B	MB
Cuarta terraza	(< 30 m)	(30 - 50)	(50 - 100)	(100 - 200)	(> 200 m)
	B	B	B	MB	MB

Nota: Los datos de terrazas en el cauce fluvial se obtienen del Mapa de IFA - Factor Geodinámico Externo y del Mapa Geomorfológico del área de estudio.

### Tabla Guía de Limitantes y Potencialidades Técnicas por Geoaptitud

<b>GEOAPTITUD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Capacidad soportante	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Calidad de los materiales	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Susceptibilidad a la erosión	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Susceptibilidad a la sedimentación	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Potencial hidrogeológico	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Potencial de infiltración en zona de aireación	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Vulnerabilidad acuífera	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Susceptibilidad a los deslizamientos	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Amenaza Sísmica regional	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Amenaza Sísmica local	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Potencial de licuefacción	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Potencial de fractura en superficie por falla geológica activa cercana	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Amenaza Volcánica	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Potencial de afectación por Tsunami (zonas costeras)	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Potencial de Inundación (valle fluvial)	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Geoaptitud integrada	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta

### Tabla Nº 3. Geoaptitud

#### Criterio de Calificación para IFA - Geoaptitud integrado

<b>Categoría</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Elemento determinante colateral:</b>
IFA Geoaptitud Muy Alta	0 - 25	mínimo tres factores de categoría MB

IFA Geoaptitud Alta	25 - 35	mínimo dos factores de categoría MB
IFA Geoaptitud Moderada	35 - 50	mínimo un factor de categoría MB (no crítico)
IFA Geoaptitud Baja	50 - 65	
IFA Geoaptitud Muy Baja	65 - 75	

**IFA Bioaptitud**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Tipo de cobertura biótica</b>	Bosques primarios, humedales y áreas de protección absoluta por la legislación vigente	Bosques secundarios (alto)	Bosques secundarios en recuperación III (moderado)	Potreros arbolados cultivos agroforestales (bajo)	Pastos, áreas de cultivo, zonas de uso antrópico IV V (muy bajo)
<b>Categorías de manejo</b>	Parques nacionales Reservas biológicas.	Humedales Monumentos naturales	Reservas forestales Zonas protectoras Refugios nacionales de vida silvestre	Zonas de amortiguamiento de áreas protegidas, definidas como un espacio geográfico de 500 metros desde sus linderos	Zonas sin restricción de uso desde el punto de vista de recursos biológicos
<b>Corredores Biológicos y conectividad</b>	Corredores biológicos ocupado por bosques primarios y secundarios	Corredores biológicos ocupados por bosques secundarios en recuperación	Zonas de CONECTividad de corredores biológicos ocupados por actividades humanas diversas	Zonas de restricción parcial por la cercanía (hasta 500 metros) de corredores biológicos y conectividad	Zonas sin restricción desde el punto de vista de corredores biológicos y conectividad

**IFA Edafoaptitud**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Potencial de uso agrícola por fertilidad del suelo</b>	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
<b>Categorías de Uso de la Tierra</b>	<b>VII, VIII</b>	<b>V, VI</b>	<b>IV</b>	<b>III</b>	<b>I, II</b>
	I (muy alto)	II (alto)	III (moderado)	IV (bajo)	V (muy bajo)

**IFA Antropoaptitud**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Tipo de uso antrópico</b>	Áreas donde se localizan sitios	Áreas de ocupación antrópica	de Áreas de potencial ocupación	de Áreas de potencial ocupación	de Áreas de ocupación antrópica

arqueológicos o recursos culturales identificados	dentro de áreas ambientalmente frágiles según la definición del Anexo 3 del Reglamento General de EIA	humana a mediano plazo (de 3 a 10 años)	humana a corto plazo (menos de 3 años)	actual (infraestructura y agricultura)	
I (muy alto)	II (alto)	III (moderado)	IV (bajo)	V (muy bajo)	
<b>Potencial paisajístico(según datos de la Tabla 1- Antroaptitud)</b>	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo

**Tabla N° 1. Antroaptitud - Potencial paisajístico**

**Escenario externo, por vista desde el interior de la cuenca local**

**Escenario inmediato (cuenca local)**

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
	Cobertura boscosa primaria o ausencia total de cobertura debido a condiciones naturales (paisajes volcánicos)	Cobertura boscosa o secundaria	Cobertura boscosa de tipo mixto (potreros, cultivos y árboles dispersos) con parches boscosos	Ocupación humana hasta en un 30 % de la superficie de la cuenca con cobertura vegetal del tipo 3.	Ocupación humana en más de un 50 % mezclada con diversos tipos de cobertura
Parte alta de la cuenca, con vista panorámica total (80 - 100%)	MA	MA	A	Mo	Mo
Parte alta de la cuenca con vista panorámica parcial (60 - 80 %)	MA	A	A	Mo	B
Parte media de la cuenca vista panorámica parcial (40 - 60 %)	A	A	Mo	Mo	B
Parte media de la cuenca con vista panorámica limitada (20 - 40 %)	Mo	Mo	B	B	MB
Parte baja de la	B	B	B	MB	MB

cuenca con vista  
panorámica

limitada (< 20  
%)

### Tabla de referencia para caracterización de zonas de IFAs

Zonificación IFA	Limitantes y potencialidades técnicas				Usos en función de limitantes y potencialidades y sus condicionantes técnicas	
	GEOAPTITUD	BIOAPTITUD	EDAFO - APTITUD	ANTROPO - APTITUD	USOS RECOMENDADOS	NO USOS RECOMENDADOS
<b>I - 1</b>	.	.	.	.	.	.
<b>I - 2</b>	.	.	.	.	.	.
<b>I - 3</b>	.	.	.	.	.	.
<b>II - 1</b>	.	.	.	.	.	.
<b>II - 2</b>	.	.	.	.	.	.
<b>II - 3</b>	.	.	.	.	.	.
<b>III - 1</b>	.	.	.	.	.	.
<b>III - 2</b>	.	.	.	.	.	.
<b>IV - 1</b>	.	.	.	.	.	.

[Ficha articulo](#)

## ANEXO 3

### PROTOCOLO TÉCNICO

#### Zonificación y Restricciones al uso del Suelo Sobre O en el Ámbito

##### Territorial Inmediato A Fallas Geológicas Activas

#### 1. Considerandos (antecedentes y justificación)

1.1 Costa Rica es un país geológicamente joven, caracterizado por presentar numerosas fallas geológicas a lo largo de su territorio continental y marino. Muchas de esas fallas geológicas son fuente de actividad sísmica y neotectónica, y fuentes de un tipo de amenaza geológica denominado "potencial de ruptura en superficie" que, ha significado y puede seguir representando la generación de daños significativos a obras de infraestructura y de ocupación humana que se localicen sobre o en las áreas inmediatamente adyacentes a las trazas de falla o bien zonas de deformación que pueden presentarse en el terreno.

1.2 No todas las fallas geológicas que pueden identificarse en un espacio geográfico dado, califican como fallas geológicas activas, es decir, capaces de producir, con cierto grado de probabilidad, y según evidencias geológicas concretas, potencial de ruptura en superficie y por tanto conformarse como una amenaza natural a las obras de ocupación humana.

1.3 A nivel internacional, en algunos países, y con particularidad en el Estado de California, USA, se han dado, desde hace más de 15 años, importantes avances en el desarrollo de procedimientos técnicos para la administración del uso del territorio vinculado al tema de fallas geológicas activas. El hecho de que ambas

regiones, Costa Rica y el Estado de California, presenten ciertas similitudes desde el punto de vista de su actividad geológica y en particular tectónica, permite que pueda aprovecharse en parte, con los debidos ajustes y adaptaciones necesarias, los avances y experiencias respecto a los procedimientos técnicos que, sobre este tema, se han desarrollado por parte de la autoridades geológicas de California, USA.

1.4 La Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), como parte de su Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA), ha incluido una Procedimiento Técnico para la integración de la variable ambiental en los Planes Reguladores o en la Planificación del Uso del Suelo, en el que, como parte de la cartografía de la geoaptitud de terrenos, se hace necesario incluir el temas de las fallas geológicas activas y potencialmente activas dentro del territorio en análisis a fin de que este tema sea incluido a fin de promover una zonificación de uso del suelo apropiada y que prevenga, en la medida de la tecnología disponible, potenciales daños a las propiedades y a los ciudadanos, como consecuencia de la actividad geológica y tectónica que pueda darse en el futuro.

1.5 El marco jurídico vigente en nuestro país, particularmente aquel vinculado con la planificación del uso del suelo, la prevención de amenazas naturales y de impactos ambientales, establecido en leyes tales como la Ley de Planificación Urbana y su reglamento, en particular en lo referente a áreas especiales; la Ley de Emergencias y su reglamento, referente a las áreas de riesgo y; la Ley Orgánica del Ambiente, el Código Sísmico de Costa Rica, así como el Reglamento General de Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental; entre otros instrumentos jurídicos; establecen un marco jurídico y técnico apropiado para sustentar el presente Protocolo Técnico.

1.6 A fin de establecer un protocolo técnico que oriente a los desarrolladores de proyectos, obras o actividades, y a su equipo consultor, y a la sociedad en general, sobre las "reglas claras" que aplicarían para la zonificación de uso del suelo vinculado al tema de fallas geológicas activas, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, con el sustento de la Comisión Mixta de apoyo al proceso de EIA que realiza la SETENA, conformó un Comité Técnico para la redacción del protocolo para fallas geológicas activas. Este Comité está conformado por las siguientes instituciones:

- a) Un representante (geólogo) de la Comisión Mixta de apoyo a la SETENA, quien la coordina;
- b) Un representante (geólogo) de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica;
- c) Un representante (ingeniero civil) de la Cámara Costarricense de la Construcción;
- d) Un representante (geólogo) de la Comisión Nacional de Emergencias;
- e) Un representante (ingeniero civil) del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos;
- f) Un representante (arquitecto) de la Dirección de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo,
- g) Un representante (ingeniero) de la Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), y
- h) Un representante (ingeniero civil) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica.

2. **Objetivo del protocolo.** La finalidad primordial del protocolo es la definición de reglas claras y preventivas sobre la definición de restricciones o limitantes y, dado el caso, prohibiciones, en caso que, sobre el uso del suelo, en la condición de que exista un razonamiento técnico fundamentado y aceptable sobre la existencia de una falla geológica activa o en su defecto, calificada como potencialmente activa; todo ello, a fin de evitar que, como consecuencia de la misma, y en particular de su eventual actividad, se produzcan daños a la infraestructura humana, y con ella a las personas.

3. **Principios que sustentan la aplicación del protocolo.** El presente protocolo se sustenta en la aplicación de los siguientes principios:

- a) Principio de prevención del riesgo natural: implica la consideración del factor de riesgo, en función de criterios técnicos y científicos de previo a que suceda el evento que desencadene resultados negativos a las personas o el ambiente humano.
- b) Principio de responsabilidad técnica, social y ambiental: comprende la responsabilidad que deben asumir los ciudadanos o una determinada organización de cumplir con la legislación vigente y con aspectos de racionalidad y justicia, desde el punto de vista técnico, social y ambiental, de forma tal que por omisión o por intencionalidad de los mismos, provoque efectos negativos en terceros.

c) Principio de certificación y acreditación: proceso mediante el cual las autoridades aceptan la información técnica aportada, a fe de declaración jurada, por el administrado, en virtud del cumplimiento de una serie de lineamientos aportados por las mismas autoridades; y siempre y cuando cumplan a cabalidad con dichas directrices.

d) Principio de ética y responsabilidad profesional: gestión mediante la cual los profesionales habilitados para cumplir con una determinada tarea se comprometen a ejecutarla siguiendo estrictos criterios de ética y de responsabilidad, en busca y aportación de la verdad, según los criterios técnicos y la tecnología disponible y aplicable para dicha labor; y a conciencia y conocimiento de que las implicaciones morales, administrativas e incluso penales que podría significar su no cumplimiento.

#### 4. Definiciones técnicas básicas

1. **Falla:** Se define como una fractura o una zona de fracturas cercanamente espaciadas a lo largo de las cuales las rocas de un lado han sido sometidas a un desplazamiento respecto de las rocas del otro lado.

2. **Falla Potencialmente Activa:** Fallas que muestran evidencias de desplazamiento superficial durante el Cuaternario (últimos 1.6 millones de años), también denominada como Falla Neotectónica.

3. **Falla activa:** Falla (geológica) que ha tenido desplazamientos superficiales durante el Holoceno (últimos 11.000 años) y que tiene potencial de desplazamientos futuros a lo largo de uno o más de sus segmentos, constituyendo una amenaza potencial a estructuras localizadas sobre su traza. Los desplazamientos pueden ser observados directamente o inferidos a lo largo de la traza de falla o en parte de ella.

4. **Falla de trazo definido:** Una falla es considerada como de trazo definido si su traza es claramente detectable por un geólogo entrenado como un rasgo físico en o ligeramente bajo el suelo.

Puede ser identificada por observación directa o métodos indirectos.

La consideración crítica es que la falla o parte de ella pueda ser localizada con suficiente precisión y seguridad para indicar que para que las investigaciones necesarias de sitios específicos pueden ser exitosas.

5. **Traza de falla:** Es la línea formada por la intersección de la falla (geológica) y la superficie de la tierra, y es la representación de una falla sobre un mapa, incluyendo mapas de zonas de fallas sísmicas.

La traza de la falla puede ser simple o compuesta.

6. **Zona de Falla:** Una zona de falla es una zona de fallas relacionadas comúnmente están entrelazadas y subparalelas, pero pueden ramificarse y ser divergentes. Una zona de falla tiene una anchura significativa (con respecto a la escala de la falla que está siendo considerada o investigada) desde pocos pies hasta varias millas.

7. **Zonas de fallas sísmicas:** Son áreas delimitadas por el geólogo, las cuales abarcan las trazas de más de una de las falla activa.

8. **Estructura de ocupación humana:** Es cualquier estructura o infraestructura usada o con el propósito de albergar o proteger cualquier uso u ocupación, de la cual se espera que se sirvan o

dependan directamente de ella una ocupación humana mayor de 2000 personas-hora por año.

9. **Infraestructura estratégica:** son aquellas obras que por su envergadura, costo de inversión, uso e importancia resulta de gran valor estratégico para el desarrollo de las actividades humanas y su calidad de vida tales como puentes, pistas de aterrizaje, puertos, túneles, represas, y rellenos sanitarios.

10. **Criterio específico (a):** Ninguna estructura de Ocupación Humana será permitida a ser emplazada sobre la traza de una falla geológica activa. Adicionalmente, como el área dentro de los 15 metros de tal falla activa podría estar presumiblemente infrayacida por ramificaciones activas de esa falla, provista por una apropiada investigación geológica y reportada según el Estudio Geológico - Neotectónico, ninguna estructura podría ser permitida en esta área, salvo que exista un criterio geológico - neotectónico específico y local que reduzca dicha zona hasta un mínimo de 10 metros. El en caso que se trate de zonas de fallas geológicas activas, el área de restricción para el desarrollo de estructuras de Ocupación Humana se abarcará como mínimo el ancho de la zona de deformación probada por el estudio geológico o su defecto el criterio técnico que dicte el reglamento respectivo de determinadas obras y, además, un área mínima de 15 metros, que puede ampliarse según criterio técnico del geólogo que realiza la investigación.

11. **Criterio específico (b):** En el caso de infraestructura estratégica, se aplicará en primera instancia la selección de la alternativa de diseño que evite pasar por el trazo de falla geológica activa o la zona de fallas geológicas activas y su respectiva zona de seguridad establecida según estudio geológico - neotectónico. En caso de que fuese materialmente imposible evitar que la obra de infraestructura no pueda cumplir lo anterior, se procederá a establecer un parámetro de diseño y construcción más estricto a fin de que minimizar los eventuales daños y además se contemplará un plan de mitigación de desastre que deberá ser aplicado por la autoridad correspondiente cuando la obra esté en uso.

## 5. Lineamientos técnicos del protocolo

### 5.1 Consideración de base

a) El presente protocolo es aplicable para aquellos casos en que como producto de un estudio geológico del terreno de una determinada área de estudio, se obtenga como resultado del trabajo la identificación razonable de la existencia de una probable falla geológica activa o potencialmente activa. Dicha identificación podría surgir tanto del trabajo de campo directo, que puede estar apoyado en métodos geofísicos o dataciones radiométricas, de la fotointerpretación de imágenes de sensores remotos o en su defecto por la integración y procesado de información geológica generada por otros autores de forma previa.

### 5.2 Lineamiento de prevención inicial

a) Si el estudio geológico del terreno tiene como fin la caracterización geológica y de geopotencialidad de dicho espacio geográfico con el fin de establecer una zonificación para el uso del suelo en el desarrollo de obras de ocupación humana, y si el mismo identificó la existencia de una falla geológica para cual no se han realizado estudio geológicos y neotectónicos más detallados, deberá establecerse una zona de seguridad o restricción de 50 metros a ambos lados de la traza aproximada en la que se ha identificado la falla. En el caso de que se trate de una zona de deformación asociada al trazo de una falla principal y que incluye una serie de fallas secundarias, se incluirá como parte de el área de seguridad o restricción toda la zona de deformación identificada y además un franja de terreno de 100 metros a ambos lados de la misma.

### 5.3 Lineamiento para la reducción de la zona de seguridad según criterios técnicos geológicos

a) Con el fin de reducir la zona de seguridad establecida de forma preliminar en la párrafo 5.2 anterior, se deberá proceder a la realización de un estudio geológico - neotectónico a fin de establecer, de acuerdo con la tecnología disponible, la localización de la traza de la falla, la caracterización básica de la misma y el área de seguridad en lo referente al desarrollo de

obras de ocupación humana.

### 5.4 El estudio geológico - neotectónico del terreno referente a fallas geológicas

a) Comprende un estudio geológico del espacio geográfico por medio de la aplicación de diferentes tecnologías disponibles, tales como: análisis directos de geología y geomorfología en el campo, fotointerpretación de diferentes imágenes de sensores remotos y datos de registro sísmico, así como con datos de trincheras abiertas en el terreno, paleosismología, apoyado en dataciones radiométricas o en su defecto con datos de métodos geofísicos; se analiza la condición de una posible falla geológica o zona de falla y se obtienen datos más precisos sobre su existencia real, su posición cartográfica más precisa, y otros datos geológicos establecidos en la ficha técnica incluida como Apéndice 1 del presente protocolo.

### 5.5 Registro y reporte de la información geológica - neotectónica

a) El geólogo responsable de realizar el estudio geológico - neotectónico deberá registrar toda la información vinculada al mismo, incluyendo fotografías, apuntes de campo, resultados de fotointerpretación de imágenes, referencias de estudios previos, registros geofísicos, dataciones y otros datos similares que hayan servido de base para el análisis. Esta información deberá estar debidamente citada, tanto en la Ficha Técnica, como el Informe Geológico - Neotectónico que se realizará como respaldo a la misma, y cuyo tabla de contenido básica, se muestra en el Apéndice 2 del presente protocolo.

b) El informe geológico - neotectónico deberá ser firmado por el geólogo responsable quien deberá estar debidamente habilitado por la legislación vigente para realizar el mismo.

### 5.6 Sobre los resultados del estudio geológico - neotectónico

a) El estudio geológico - neotectónico deberá concluir sobre la naturaleza de la falla o fallas geológica (s) en

análisis, particularmente si se trata o no de una falla o una zona de falla. También deberá concluir si se trata de una falla inactiva o activa, y deberá delimitar la traza de la falla o en su defecto de la zona de falla, así como aquellos otros datos técnicos incluidos en la Ficha del Apéndice 1.

b) El resultado principal del estudio geológico - neotectónico es el señalar si la Falla es activa. En caso afirmativo se deberá establecer y definir un área de seguridad.

c) Como parte de sus resultados, el profesional responsable deberá introducir una breve discusión final sobre la cantidad y calidad de la información procesada y, sobre esta base, establecerá pesos a la misma y una calificación del grado de certidumbre obtenida, según la tabla de referencia del Apéndice 3.

### **5.7 Referente al alcance espacial del estudio geológico - neotectónico**

a) El estudio geológico solo tendrá aplicación para el área de estudio en que se circunscribe. Para que el mismo pueda ser extrapolado a otras áreas cercanas, deberá agregarse nueva información técnica geológica de similar naturaleza, para esa nueva área de trabajo, a fin de que sustente la ampliación del espacio geográfico en análisis. En este caso aplicarán los mismos lineamientos técnicos aplicados en el presente Protocolo.

b) En el caso de que sea otro profesional en geología el que realice el estudio en el área adyacente, o bien complemente uno previo, y cuyos resultados difieran respecto al primer estudio y adyacente, deberá presentar sus argumentaciones por medio de una discusión técnica en el informe y pondrá peso sus resultados en consideración de la calificación de certidumbre que considera tienen dichos resultados.

c) De que para áreas adyacentes profesionales diferentes aporten información disímil, y en caso requerido, podrá sujetarse el los resultados de ambas investigaciones a un arbitraje por medio de un experto debidamente acreditado por la Comisión Nacional de Prevención de Emergencias y Atención de Desastres (CNE) e debidamente inscrito y habilitado para el ejercicio profesional ante el Colegio de Geólogos de Costa Rica.

### **5.8 Respecto al área de seguridad establecida en el estudio geológico**

a) El área de seguridad establecida en el estudio geológico representa el espacio geográfico que presenta restricciones para el desarrollo de infraestructura de ocupación humana.

Tiene carácter de área especial según lo establecido en la Ley de Planificación Urbana, o bien de zona de riesgo inminente, de conformidad con la Ley de Emergencias. En razón de ello, sobre la base de los argumentos técnicos que sustentan su definición, dicha área deberá ser respetada por todas la autoridades que tramitan permisos o autorizaciones vinculadas al uso del suelo. El no respeto de esta disposición, se considerará una falta grave y la responsabilidad recaerá sobre las autoridades que, irrespeten la presente disposición y no exijan la información técnica que corresponde.

b) Para efectos del desarrollo de infraestructura de ocupación humana, todo comprador de un terreno tiene derecho de conocer si el mismo es atravesado o no por una falla geológica activa o potencialmente activa. En el caso de que el terreno en cuestión haya sido objeto de un estudio geológico local que aporte datos sobre la naturaleza geológica del terreno y que sean de conocimiento o propiedad del vendedor, éste podrá aportarlos al comprador como parte de la negociación.

### **5.9 Sobre las revisiones técnicas realizadas por otros profesionales en geología a los estudios geológicos neotectónico**

a) La definición del área de seguridad se establece sobre la base de los principios referidos al inicio del presente protocolo. Si un interesado cuestionara un estudio previo y quisiera poner en

revisión el mismo, podrá hacerlo por su cuenta y medios. No obstante, el informe deberá aportar nuevos insumos técnicos y seguir los lineamientos de complementación señalados en el apartado 5.7 anterior, incluyendo la posibilidad de un arbitraje técnico.

b) Todo informe técnico que se elabore como complemento a un previo existente deberá, con la colocación de nuevos datos, mejorar la calificación de certidumbre aportada por el primero.

Las autoridades correspondientes, en virtud de esta aportación, establecerán posición cuando proceda.

### **5.10 Referente a la interpolación de la falla para derivación de datos de fuentes sísmicas locales**



a) A pesar de que el objetivo fundamental del presente protocolo es evitar que las nuevas obras de ocupación humana se instalen sobre o en las cercanías inmediatas de una traza o zona de falla geológica activa, los resultados del estudio geológico que se elabore para la misma pueden utilizarse como apoyo para realizar una extrapolación sobre una fuente sísmica cercana. En este caso, el geólogo, sobre la base de los datos de la Ficha Técnica de la Falla (Apéndice 1) podrá realizar una aproximación del dato, considerando como parte del mismo, la longitud neta de la falla geológica y el movimiento neotectónico que evidencia, e incluso su potencial grado de amenaza.

b) La consideración de la falla como una fuente sísmica local deberá ser aportada como insumo técnico al ingeniero estructural de la obra a fin de que la integre como parte de los parámetros de diseño antisísmico.

**6. Alcance del protocolo.** El presente protocolo podrá ser utilizado por los usuarios en el momento que se desee establecer la existencia o no de una falla geológica activa o potencialmente activa dentro de un espacio geográfico dado. No obstante, deberá ser utilizado como complemento a los estudios de geopotencialidad de terreno realizados como parte de las autorizaciones ambientales, o bien, en estudios de ordenamiento territorial cuyo fin es la zonificación de usos del suelo en la elaboración de planes reguladores u otro tipo de planificación territorial.

**7. Aplicación del protocolo.** El presente protocolo aplica tanto para obras de infraestructuras nuevas que se planeen desarrollar, como para zonificación de uso de suelo. No tiene carácter retroactivo, excepto que los propietarios de los terrenos o edificaciones así lo deseen.

**8. Consideraciones finales.** En el caso de que existan obras de infraestructura (ocupación humana) ya existentes, dentro de un área de seguridad o de traza de falla identificada por medio de un estudio técnico que ha hecho uso del presente protocolo, se aplicarán los siguientes lineamientos:

a) La autoridad municipal informará a los propietarios de esos bienes inmuebles sobre la situación;

b) Indicará a los mismos que deberán establecer medidas técnicas de reforzamiento estructural y de prevención, siempre que sea posible.

c) Los propietarios u ocupantes de las edificaciones dispondrán de un plan de emergencia en caso de sismos elaborado por un profesional especialista en la materia, que implique la evacuación de las estructuras más vulnerables.

d) Se promoverá que a futuro no se den ampliaciones que impliquen la llegada de nuevos habitantes a las estructuras y se promoverá un gradual proceso de desintivación al proceso de ocupación de los terrenos específicos vinculados con el área de seguridad establecida.

**9. Registro y manejo de la información sobre fallas geológicas activas o potencialmente activas.** Una copia de los informes técnicos o resultados de arbitrajes que se realicen por la aplicación del presente Protocolo deberá ser entregado a la Comisión Nacional de Prevención de Desastres y Atención de Emergencias (CNE), sin cuyo sello de recibido el documento no tendrá carácter de oficialidad.

#### **10. Bibliografía de consulta técnica**

. DMG (1999): FAULT - RUPTURE HAZARD ZONES IN CALIFORNIA, Alquist - Priolo Earthquake Fault Zone Act with Index to Earthquake Fault Zones Maps. - Department of Conservation - Division of Mines and Geology Special Publication 42, Revised 1997, Supplements 1 and 2 added 1999 (<http://www.consrv.ca.gov/dmg/>).

. DMG (2004): RECOMMENDED CRITERIA FOR DELINEATING SEISMIC HAZARD ZONES IN CALIFORNIA. Department of Conservation - Division of Mines and Geology Special Publication 118. (<http://www.consrv.ca.gov/dmg/>).

### **APÉNDICE 1**

Ficha Técnica para la caracterización neotectónica de fallas geológicas activas o potencialmente activas

Marco Geológico

Características generales:

**Datos generales de la falla:**

no conocido

falla normal

falla inversa

**Tipo genético de falla**

falla de desplazamiento de rumbo (sinistral o dextral)

falla de desplazamiento oblicuo

falla de sobrecorrimiento

falla de movimientos complejos

Longitud de la falla (km):

Dirección del buzamiento del plano de falla (°):

Dirección de inclinación del plano de falla (°):

**Criterios Geomorfológicos**

=&gt; basado en datos de campo así como la interpretación de datos de teledetección y modelos digitales de terreno (MDT))

=&gt; Clasificación de cada una de los criterios según el grado de prominencia 0 a 3 (0: no presente; 1: poca; 2: moderada; 3: pronunciada)

<b>Criterio Geomorfológico</b>	<b>Datos detallados</b>	<b>Prominencia</b>
<b>Escarpe tectónico</b>	<b>Diferencia de altitud (m):</b>	<b>Pendiente promedio (°):</b>
Contra-Escarpe	Diferencia de altitud (m):	Pendiente promedio (°):
Límite de Unidades Geomorfológicas	Unidad 1:	
Límite de unidades de morfología costera	Unidad 2:	
	Unidad 1:	
	Unidad 2:	
Valles alineados	Longitud ((m1):	Ancho (m):
	<i>(1 O kilómetros, según sea el caso)</i>	
Desplazamiento cauces de ríos	de Desplazamiento (m):	ancho del cauce (m):
Lomo de presión	Altitud (m):	Longitud (m):
Cuenca de origen tectónico	Longitud (m):	Ancho (m):
Terrenos desplazados	Longitud (m):	Ancho (m):
Abanicos aluviales cortados	Longitud (m):	Ancho (m):
Suma:		----

**Criterios Geológicos**

=> Basado en datos de campo así como la interpretación de datos de teledetección y modelos digitales de terreno (MDT), si disponible también en

datos geofísicos como sísmica, geoeléctrica o electromagnética)

=> Clasificación de cada una de los criterios según el grado de prominencia 0 a 3 (0: no presente; 1: poca; 2: moderada; 3: pronunciada)

<b>Criterio Geológico</b>	<b>Datos detallados</b>	<b>Prominencia</b>
Rechazo vertical de unidades cartografiadas geológicas (m):	Rechazo vertical (m):	
Rechazo horizontal de unidades cartografiadas geológicas (m):	Rechazo horizontal (m):	
Zona de brecha de falla verificada en el campo	Ancho (m): Longitud (m):	
Zonas de ruptura en la superficie verificada en el campo	Ancho (m): Longitud (m):	
Cambio del buzamiento/inclinación de estratos a los dos lados de la falla	Lado 1 (°,°): Lado 2 (°,°):	
Zonas con pruebas de inestabilidad de laderas (caídas de bloques, deslizamientos, derrumbes) relacionados al tramo de la falla	Ancho de la Zona (m): Longitud de la Zona (m):	
Edad de la unidad más joven afectada por la falla	Edad:	
Ancho de la zona de fallamiento	Ancho (m):	
Manifestaciones hidrotermales relacionadas al tramo de la falla	Observaciones:	
Suma:		----

**Criterios Hidrogeológicos**

=> basado en datos de campo así como la interpretación de datos de teledetección y modelos digitales de terreno(MDT), si disponible también en datos geofísicos como sísmica, geoeléctrica o electromagnética)

=> Clasificación de cada una de los criterios según el grado de prominencia 0 a 3 (0: no presente; 1: poca; 2: moderada; 3: pronunciada)

<b>Criterio Hidrogeológico</b>	<b>Datos detallados</b>	<b>Prominencia</b>
Naciente de agua relacionada al tramo de la falla	caudal estimado (l/s): Variabilidad del caudal:	
Nacientes alineadas relacionadas al tramo de la	Número de nacientes: caudal promedio (l/s):	

falla

Potencial aumentado de Potencial	Falla Potencial
infiltración relacionado al (cm/min):	alrededores
	(cm/min):

tramo de la falla

Suma: -----

**Criterios de Sismicidad**

=> Basado en los datos sísmicos de la sismicidad instrumental registrada, sobre todo de los observatorios sísmológicos RSN (ICE - UCR) y OVSICORI

=> Clasificación de cada una de los criterios según el grado de prominencia 0 a 3 (0: no presente; 1: poca; 2: moderada; 3: pronunciada)

<b>Criterio de Sismicidad</b>	<b>Datos detallados</b>	<b>Expresividad</b>
-------------------------------	-------------------------	---------------------

Eventos sísmicos alineados relacionados al trazo de la falla <sup>2</sup>	Número de sismos:	Magnitud máxima (Richter):
---	-------------------	----------------------------

*(2 Respecto a fallas con plano vertical o cercanos a la vertical. En el caso de fallas con planos de inclinación moderada o baja, el criterio de lineamiento deberá complementarse con datos de gradiente de profundidad y de ser posible con datos de polaridad del movimiento sísmico).*

Zona de alta densidad relacionada al trazo de la falla	Valor máximo del "Índice de Densidad Sísmica"
--	---

**(1 El "Índice de Densidad Sísmica"** integra la densidad promedio de sismos/km<sup>2</sup> así como la magnitud promedio de eventos sísmicos basada en la metodología de "Moving Average Interpolation" (ITC, 2001; MENDE & ASTORGA, en prensa)

Discrepancia grave Observaciones:

de valores muy bajos del "Índice de Densidad Sísmica" en comparación con criterios pronunciados geológicos, geomorfológicos o hidrogeológicos

#### Conclusiones

#### Recomendaciones

## APÉNDICE 2

Guía de contenido básico del informe técnico del estudio geológico - neotectónico de una falla geológica activa o potencialmente activa

Nº	Título	Observación
0.	<b>Título y autor del informe</b>	
1.	<b>Introducción</b>	Objetivo del informe y razón por la que se elabora
2.	<b>Área de estudio</b>	Localización geográfica y administrativa. Número de plano catastrado si aplica y propietario. Indicar el área de análisis considerada para el estudio fuera de la finca propiamente dicha.
3.	<b>Metodología y base de información</b>	Información previa considerada y explicación breve sobre la aplicación práctica de la metodología que establece el protocolo.
4.	<b>Datos de geología regional y local</b>	Resumen de datos geológicos más recientes y actualizados para la finca de estudio y sus alrededores inmediatos, y referencia técnica a un estudio específico que explique la misma.
5.	<b>Datos preliminares sobre la falla geológica</b>	Criterios básicos para el reconocimiento preliminar de la falla geológica en análisis
6.	<b>Datos de fotointerpretación de imágenes</b>	Resumen de los resultados del análisis, fundamentalmente los criterios que han permitido identificar la falla.
7.	<b>Datos directos de</b>	Observaciones directas de tipo geológico,

- campo** geomorfológico, topográfica o de otro tipo que aportan criterios de reconocimiento de la falla, incluyendo trincheras.
8. **Otros datos obtenidos por métodos indirectos** Datos de sismicidad registrada o histórica, perfiles geofísicos y otros datos similares.
9. **Caracterización de la falla** Resumen escrito de los datos de la falla según los datos obtenidos.
10. **Dictamen Técnico** Síntesis sobre la actividad de la falla geológica analizada, área de seguridad definida, calificación de certidumbre del proceso seguido y resumen de recomendaciones técnicas específicas.

### APÉNDICE 3

Valores de certidumbre para los criterios de identificación y análisis de las fallas geológicas activas

Valores →	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
<b>Criterios y sus pesos ↓</b>	<b>(5)</b>	<b>(4)</b>	<b>(3)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>
De fotointerpretación (5)					
Geológicos (6)					
Geomorfológicos (6)					
Topográficos (5)					
Sismológicos (5)					
Geofísicos (6)					
Paleosismicidad (trincheras y otros) (8)					
Sumatoria1:					
Resultado final2:	175 205	- 150 175	- 120 - 150	80 - 120	> 80

1: Suma de cada columna multiplicada por el peso del criterio.

2: Suma total de puntos.

#### Modo de empleo:

e) El profesional responsable deberá indicar, según los datos por él procesados y considerando el criterio de experto, el valor de calidad de la información aportado por el criterio temático para identificar y caracterizar la falla geológica en análisis.

f) De acuerdo a la casilla seleccionada, deberá multiplicar por el peso del criterio. El número resultante deberá colocarlo en la casilla de cruce correspondiente.

g) Cuando no se disponga de criterio técnico la casilla se dejará en blanco.

h) Una vez que se finalice de establecer los criterios, se procede a realizar la sumatoria de cada columna.

i) Finalmente, que suman todos las casillas de la fina de "Sumatoria". De acuerdo al resultado de la suma, se marca con una "X" el rango que corresponde al "Resultado Final".

j) Cuando el grado de certidumbre califique como Muy Bajo, no se considerará aceptable. Deberán buscarse más y mejores criterios para su definición.

k) Cuando la calificación de la certidumbre resulte de tipo Bajo, podrá ser considerada la conclusión obtenida,

pero deberá recalcar que el dato de certidumbre e indicarse que podría estar sujeto a nuevos análisis que la mejoren. En este caso las conclusiones se establecerán como de tipo preliminar.

I) A partir de la calificación de certidumbre como moderado, los datos se considerarán aceptables para generar las conclusiones.

[Ficha articulo](#)

## ANEXO 4

### Método GOD para análisis de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos superficiales o freáticos

Cuando los datos son escasos, no cubren por el completo el territorio de estudio o son inciertos, la aplicación de diversas metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad intrínseca (DRASTIC, SINTACS) induce a realizar suposiciones arriesgadas. En cambio, el método GOD (Foster, 1987, Foster & Hirata, 1991) fue desarrollado específicamente para zonas cuya información acerca del subsuelo y sistemas de agua subterránea es escasa (Custodio, 1995). Además, tiene una estructura simple y pragmática que lo hace superior a otros métodos en la interpretación de resultados. El método GOD estima la vulnerabilidad de un acuífero multiplicando tres parámetros que representan tres tipos de información espacial.

G: tipo de acuífero (Groundwater occurrence).

O: Litología de la zona no saturada (Overlying lithology).

D: Profundidad del agua subterránea (Depth of groundwater).

El producto de estos componentes arroja un índice de vulnerabilidad que puede variar entre 0 y 1, indicando vulnerabilidades desde despreciables a extremas. El hecho de no considerar directamente el suelo, puede ser corregido incorporando subíndices que consideren la capacidad

de atenuación (contenido de arcillas) y grado de fisuración del suelo (permeabilidad).

Las grandes simplificaciones introducidas en este método están justificadas por la disponibilidad real de datos, pero como contrapartida se pierde definición y no es posible diferenciar un tipo de contaminante de otro.

#### Referencias:

**Custodio, E.** 1995: Vulnerabilidad de los acuíferos a la polución. Seminario Internacional de Aguas Subterráneas, Chile.

**Foster,** 1987: Fundamental concepts in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Proc Int Conf. « Vulnerability of Soil and Groundwater to Pollutants » (Noordwijd, The Netherlands).

[Ficha articulo](#)

## ANEXO 5

### Tabla de contenido del Informe de aplicación del método de IFA

#### 1. Introducción.

La presente Tabla de Contenido debe servir al usuario como una guía u orientación para la elaboración del Informe Técnico sobre la aplicación del método de los IFA. La misma debe ser adaptada para cada caso específico y en función de la naturaleza y condiciones del espacio geográfico objeto del estudio.

El autor o autores del estudio y las autoridades responsables de la supervisión del mismo podrán ponerse de común acuerdo a fin de que el documento pueda ser segmentado en partes o bien que se prepare un único informe. Cualquiera que sea el caso el procedimiento debe aplicarse de forma completa.

Tal y como se indica en el procedimiento los mapas, figuras y tablas de información que acompañan el texto deberá presentarse como parte del mismo en formatos de tamaño similar al texto o cuando mucho al doble del mismo. No obstante, esto no omite el hecho de que preferentemente los mapas y otra información que los autores consideren conveniente sean presentados a modo de un "atlas" presentado a la escala real en que se realizó la cartografía a fin de que las autoridades y evaluadores del documento dispongan de información apropiada para el análisis de los datos.

Tal y como establece el procedimiento, toda la información deberá ser entregada de forma impresa y además, en formato digital. En este último caso debe hacerse protegido o encriptado a fin de que no se puedan dar manipulaciones ni modificaciones a la información presentada. Los

programas en que se entregan deben ser de uso común o de sencilla y fácil adquisición a fin de que la autoridad evaluadora pueda abrir los documentos digitales sin dificultad y además ponerlos a disposición del público para su consulta.

2. **Tabla de Contenido.** La Tabla de Contenido del Informe deberá seguir, en lo posible, la siguiente guía temática:

<b>Ref.</b>	<b>Título o subtítulo</b>
	<b>Portada del Informe</b>
	<b>Hoja de autor(es) del Informe</b>
	<b>Índice</b>
	<b>Presentación del documento</b>
<b>1.</b>	<b>Introducción</b>
<b>2.</b>	<b>IFA Geoaptitud</b>
2.1	Geología y Geoaptitud Litopetrofísica
2.2	Geomorfología y Geoaptitud por Geodinámica Externa
2.3	Hidrogeología y Geoaptitud Hidrogeológica
2.4	Geoaptitud por Estabilidad de Ladera
2.5	Geoaptitud de Amenazas Naturales
2.6	Geoaptitud Integrada
<b>3.</b>	<b>IFA Bioaptitud</b>
3.1	Cobertura boscosa y zonas de vida
3.2	Corredores biológicos, conectividad y áreas protegidas
3.3	Mapa de IFA Bioaptitud
<b>4.</b>	<b>IFA Edafoaptitud</b>
4.1	Capacidad de uso de la tierra
4.2	Tipos de suelo y potencial agrícola
4.3	Mapa de IFA Edafoaptitud
<b>5.</b>	<b>IFA Antropoaptitud</b>
5.1	Datos históricos y arqueológicos sobre el uso del suelo
5.2	Uso del suelo actual
5.3	Tendencias de uso del suelo y ocupación a corto plazo
<b>6.</b>	<b>IFA Integrado</b>



7. **Condición ambiental por uso y sobreuso del suelo**
8. **Zonificación de uso del suelo según categorías de IFA integrado**
9. **Conclusiones y recomendaciones**
10. **Referencias Bibliográficas**

[Ficha articulo](#)

## **ANEXO 6**

### **Algunos principios orientadores y restricciones ambientales para planes maestros turísticos en la zona costera**

#### **1. PRINCIPIOS ORIENTADORES PARA PLANES MAESTROS TURÍSTICOS**

Los planes maestros comprenden la regulación de los usos del suelo, una zonificación, la vialidad, las densidades, bases para el diseño de sitio y especificaciones generales para el desarrollo del proyecto.

Se establecen los siguientes principios orientadores del desarrollo de los proyectos:

- I. Respeto total a las áreas protegidas.
- II. Manejo adecuado de la cobertura vegetal existente.
- III. Distribución espacial equilibrada de las instalaciones y construcciones.
- IV. Facilitación de las circulaciones internas, adaptadas a la topografía.
- V. Optimo aprovechamiento de vistas panorámicas.
- VI. Reducción y control de posibilidades de contaminación.
- VII. Aprovechamiento de materiales autóctonos, incluyendo vegetación.
- VIII. Fomento del uso de energías alternativas.
- IX. Reciclaje de aguas servidas y de desechos sólidos.
- X. Diseños arquitectónicos y acabados externos adecuados a la zona y a la finalidad del Proyecto.
- XI. Libre uso de playas y acceso a vistas panorámicas.
- XII. Proceso de consulta con las comunidades aledañas el proyecto así como con los distintos actores que se vean afectados positiva o negativamente con la implementación del mismo.
- XIII. Divulgación del desarrollo del proyecto y una comunicación continua y permanente con las comunidades aledañas el proyecto así como con los distintos actores que se vean afectados positiva o negativamente con la implementación del mismo.

En general, los proyectos se orientarán dentro del marco del ordenamiento vigente de sus fines, de los intereses nacionales y regionales, y dentro de los principios del desarrollo sostenible, en armonía con la naturaleza.

#### **2. RESTRICCIONES DE ORDEN AMBIENTAL**

Se establecen las siguientes restricciones específicas:

a) Se podrá construir en el área total de la finca edificaciones siempre que no se supere las 20 (veinte) habitaciones promedio por hectárea, que podrán incluir:

✓ Complejos Hoteleros,

✓ Cabinas,

✓ Vivienda en condominio

✓ Vivienda unifamiliar

✓ Pueblo central con oficinas públicas, centro de compras, tiendas de artesanía, restaurantes y otros negocios de amenidades

✓ Marinas

✓ Campos de golf, canchas deportivas y otras facilidades requeridas para la práctica del deporte

✓ Piscinas,

✓ Restaurantes

✓ Estaciones de servicio,

✓ Paradas de buses de servicio interno de transporte público y parqueos privados,

✓ Clubes de playa

✓ Museos arqueológicos, culturales y naturales (continental y marinos)

✓ Campos ecuestres

✓ Sitios dedicados a la cultura autóctona, regional o indígena del área, volcanes, flora, fauna (continental y marina),

✓ Sitios o centros de entretenimiento educativo

✓ Otras debidamente justificados y que serán sujeto de evaluación para su eventual aprobación.

b) Deberá mantenerse un coeficiente de ocupación de superficie no mayor al 30%;

c) Los cables eléctricos y telefónicos y de cualquier sistema de comunicación serán subterráneos;

d) La iluminación externa irá a poca altura y será lo menos intensa posible;

e) La altura de los edificios no será mayor de tres pisos (14 metros del nivel del terreno natural);

f) Será prohibido instalar tanques sépticos y tirar desechos al mar; todo proyecto deberá conectar sus aguas residuales a una planta de

tratamiento y

g) Las restricciones fundadas en razones arqueológicas y cualquier otro derivado del ordenamiento vigente.

[Ficha articulo](#)

## Anexo 7

### Tabla de Análisis Ambiental y Ficha de Impacto Ambiental

(Ver tabla publicada en la Gaceta impresa N°85 del 04 de mayo del 2006)

**Ficha de Impacto Ambiental**

<b>a)</b>	<b>Zona o subzona de IFA donde se dará el potencial impacto:</b>
<b>b)</b>	<b>Limitantes técnicas identificadas</b>
<b>c)</b>	<b>Tipo de uso del suelo actual</b>
<b>d)</b>	<b>Tipo de uso del suelo propuesto según la categoría establecida de IAP</b>
<b>e)</b>	<b>Impacto ambiental en el factor ambiental dado (*)</b>
	(*) Se tomará en cuenta la presión o requerimiento sobre el factor ambiental en cuestión respecto a su uso potencial promedio y también el efecto o impacto ambiental que se podría dar durante la fase de mayor impacto (construcción u operación) del desarrollo propuesto.

----

i **ASTORGA, A. & MENDE, A.** (2004): Evaluación de la geoaptitud y la fragilidad ambiental de Orosi y definición de lineamientos sobre el uso del suelo. Orosi - Informe Final del Estudio Geológico para el Desarrollo de una base técnica para el Ordenamiento Ambiental Territorial de una parte del distrito de Orosi, cantón de Paraíso, provincia de Cartago, Costa Rica. Presentado ante la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), 95p. (Inédito).

ii **LA GACETA N° 215** (1997): Manual de instrumentos técnicos del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. - Resolución 588 - 97 SETENA, publicada el viernes 7 de noviembre de 1997.

iii **ASTORGA, A. & CAMPOS, L.** (2001): El cartografiado de geoaptitud de los terrenos (Mecanismo catalizador para sintetizar y facilitar la contribución de las Ciencias Geológicas en el Ordenamiento Territorial). - Revista Geológica de América Central, 24: 103, 110, San José.

iv **FOSTER, S., HIRATA, R, GOMES, D., D'ELIA, M. & PARIS, M.** (2002): Protección de la Calidad del Agua Subterránea. Guía para las empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. Groundwater Management Advisory Team (GW - MATE); Banco Mundial, 115 p.

v **CFIA** (2002): Código Sísmico de Costa Rica. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. - Editorial Tecnológica de Costa Rica.

vi **GONZÁLEZ, L., FERRER, M., ORTUÑO, L. & OTEO, C.** (2002): Ingeniería Geológica. - Person Educación, Madrid, 715 p.

[Ficha articulo](#)

Fecha de generación: 02/10/2014 07:22:49 p.m.