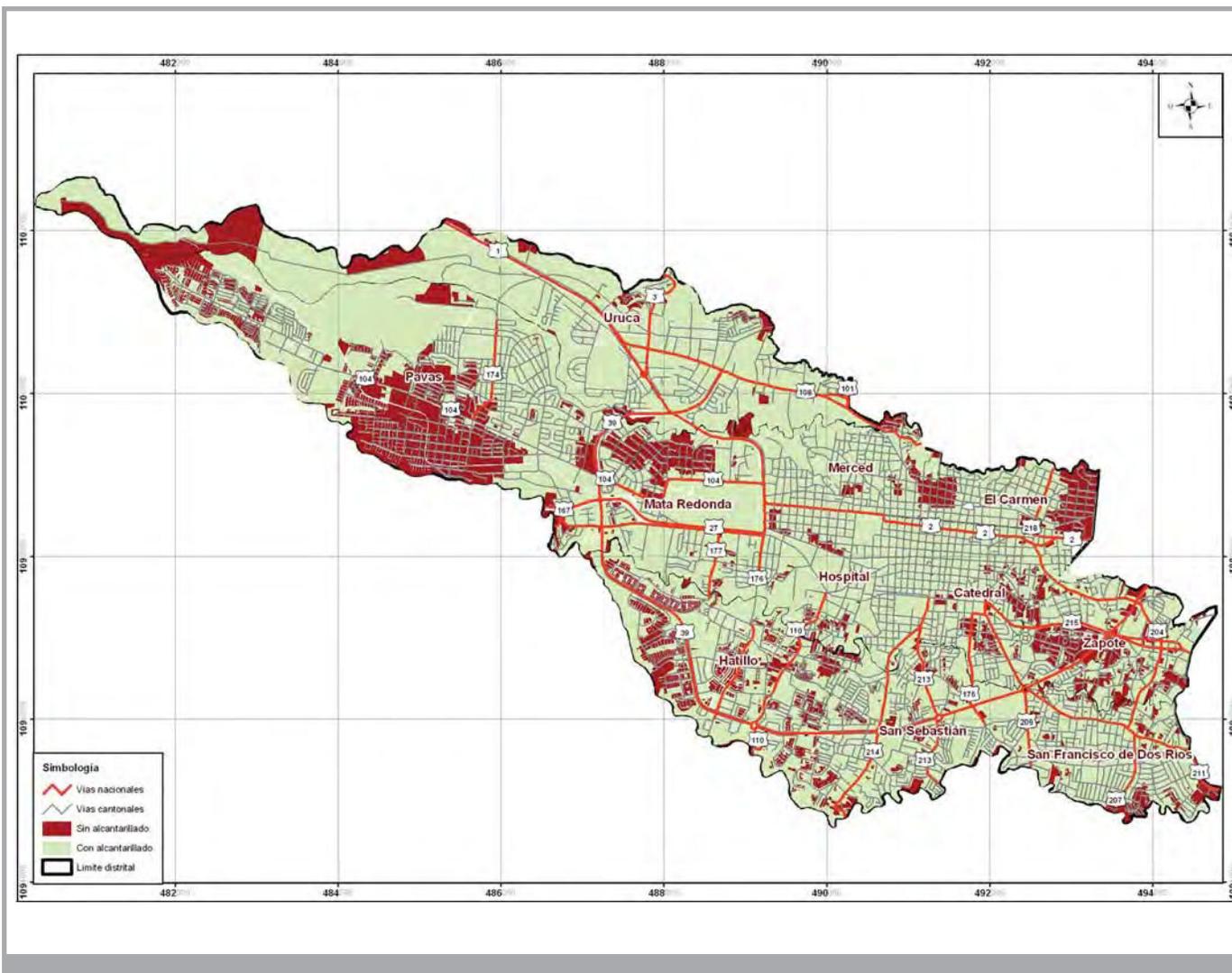


# ÍNDICE DE FRAGILIDAD AMBIENTAL PARA EL CANTÓN DE SAN JOSÉ

Estudio para revisar, corregir y detallar los Índices de Fragilidad Ambiental y Efectos Acumulativos del Cantón Central de San José



NOVIEMBRE 2009

**PARA:** Municipalidad de San José  
**ELABORADO POR:** Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) Universidad de Costa Rica



Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS)  
Universidad de Costa Rica  
Teléfonos: 2283- 4815 / 2283-4927, Fax 2283- 7634  
Correo electrónico: [produs@produs.ucr.ac.cr](mailto:produs@produs.ucr.ac.cr)  
Página en internet: [www.produs.ucr.ac.cr](http://www.produs.ucr.ac.cr)



## Créditos

### Dirección y edición

Rosendo Pujol Mesalles

### Equipo de coordinación

Eduardo Pérez Molina

Róger Mesén Leal

Karla Barrantes Chaves

### Análisis de IFA de Geoaptitud

Maximiliano Garnier, consultor en Geología

Róger Mesén Leal

Eduardo Pérez Molina

### Análisis de IFA de Bioaptitud

Marco Retana López, consultor de Biología

Eduardo Pérez Molina

### Análisis de IFA de Edafoaptitud

Eduardo Pérez Molina

### Análisis de IFA de Antroaptitud

Róger Mesén Leal

Eduardo Pérez Molina

Karla Barrantes Chaves

Cindy León Sequeira

Daniel Figueroa Arias

Lil María Moya Fernández

### *Trabajo de campo e índice de habitabilidad*

Ernesto Cortés Amador

Erick Orozco Orozco

Félix Zumbado Morales

Delio Robles Loaiza

Kyra Mora Mora

### *Asistentes*

Francisco Álvarez Oquendo

Cristina González González

Kyra Mora Mora

Delio Robles Loaiza

Diego Gutiérrez Fernández

Sergio Lezama Valdés

Railly Solano Ramírez

Alex Vega Zúñiga

Luis Carlos Zamora Bustamante



## Índice

<b>Parte I. Estimación del IFA de Geoaptitud</b> .....	3
Sección 1. Factor Litopetrofísico .....	4
Sección 2. Factor Geodinámico Externo .....	15
Sección 3. Factor Hidrogeológico .....	23
Sección 4. Factor Estabilidad de Ladera (Deslizamiento).....	31
Sección 5. Factor Amenazas Naturales .....	45
Sección 6. Índice de fragilidad ambiental por Geoaptitud integrado .....	53
<b>Parte II. Índice de fragilidad ambiental por Edafoaptitud</b> .....	55
<b>Parte III. Índice de fragilidad ambiental por Bioaptitud</b> .....	61
<b>Parte IV. Estimación de IFA de Antropoaptitud</b> .....	73
Sección 1. Evaluación de uso del suelo .....	74
Sección 2. Evaluación del paisaje .....	83
Sección 2.A Evaluación por unidad de paisaje .....	83
Sección 2.B Evaluación del paisaje por cuencas visuales .....	93
Sección 2.C IFA Paisajismo Integrado .....	102
Sección 3. Índice de fragilidad ambiental por Antropoaptitud integrado .....	147
<b>Parte V. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado</b> .....	151

## Índice de mapas

### Parte I. Estimación del IFA de Geoaptitud

#### **Sección 1. Factor Litopetrofísico**

Mapa 1. Mapa geológico y sitios para evaluación de IFA Litopetrofísico

Mapa 2. Dureza de roca en San José

Mapa 3. Consistencia del material geológico en San José

Mapa 4. Espesor de capa superficial en San José

Mapa 5. Contenido de arcilla en San José

Mapa 6. Permeabilidad aparente/porosidad en San José

Mapa 7. Meteorización del material geológico en San José

Mapa 8. Factor de lineación en San José

Mapa 9. Índice de Fragilidad Ambiental por Factor Litopetrofísico para el cantón de San José

#### **Sección 2. Factor Geodinámico Externo**

Mapa 1. Pendientes, IFA Geoaptitud

Mapa 2. Relieve Relativo, IFA Geoaptitud

- Mapa 3. Densidad de Drenaje, IFA Geoaptitud
- Mapa 4. Erosión activa, IFA Geoaptitud
- Mapa 5. IFA Geoaptitud; Geodinámica Externa

### ***Sección 3. Factor Hidrogeológico***

- Mapa 1. Uso del suelo en San José
- Mapa 2. Pendientes planas en San José
- Mapa 3. Coeficiente de Infiltración hidrogeológico
- Mapa 4. Potencial hidrogeológico del cantón de San José
- Mapa 5. Subfactor IFA. Índice de perfil hidrogeológico
- Mapa 6. Índice de Fragilidad Ambiental Hidrogeológico de San José (Según ecuación 2)

### ***Sección 4. Factor Estabilidad de Ladera (Deslizamiento)***

- Mapa 1. Susceptibilidad litológica, MVM.
- Mapa 2. Humedad, MVM.
- Mapa 3. Pendientes, MVM
- Mapa 4. Sismicidad, MVM
- Mapa 5. Susceptibilidad al deslizamiento, MVM
- Mapa 6. Espesor del suelo
- Mapa 7. Potencial Hidrogeológico
- Mapa 8. IFA Geoaptitud. Estabilidad de Taludes

### ***Sección 5. Factor Amenazas Naturales***

- Mapa 1. Cercanía a fallas activas
- Mapa 2. Cercanía a volcanes activos
- Mapa 3. Inundaciones constantes
- Mapa 4. Potencial de licuefacción
- Mapa 5. IFA Geoaptitud; Amenazas Naturales

### ***Sección 6. Índice de fragilidad ambiental por Geoaptitud integrado***

- Mapa 1. Índice de Fragilidad Ambiental por Geoaptitud Integrado

### **Parte II. Índice de fragilidad ambiental por edafoaptitud**

- Mapa 1. Potencial agropecuario por fertilidad (IFA Edafoaptitud A)
- Mapa 2. Potencial agropecuario por calse de capacidad de uso del suelo (IFA Edafoaptitud B)
- Mapa 3. Índice de fragilidad ambiental de edafoaptitud

### **Parte III. Índice de fragilidad ambiental por bioaptitud**

- Mapa 1. Tipo de cobertura biótica
- Mapa 2. Potencial agropecuario por calse de capacidad de uso del suelo (IFA Edafoaptitud B)
- Mapa 3. Índice de fragilidad ambiental por Bioaptitud



## **Parte IV. Estimación de IFA de Antropoaptitud**

### ***Sección 1. Evaluación de uso del suelo***

Mapa 1. Sitios patrimoniales y turísticos en San José

### ***Sección 2. Evaluación del paisaje***

Mapa 1. Clasificación de las Unidades de Paisaje. IFA San José.

Mapa 2 Evaluación de las Unidades de Paisaje. IFA Paisajismo

Mapa 3. Definición de Visuales para el Parque Metropolitano La Sabana

Mapa 4. Definición de Visuales para el Parque La Paz

Mapa 5. Definición de Visuales para el Parque del Sur

Mapa 6. Definición de Visuales para el Paseo Colón-Avenida Segunda.

Mapa 7. Definición de Visuales para la avenida 9.

Mapa 8. Definición de Visuales para la calle 10.

Mapa 9. Definición de Visuales para la calle 13.

Mapa 10. Definición de Visuales para la calle 15

Mapa 11. Definición de Visuales para la calle 20 – Merced

Mapa 12. Definición de Visuales para la calle 21 – Catedral

Mapa 13. Definición de Visuales para la calle 23 – Carmen

Mapa 14. Definición de Visuales para la calle 42 – Hatillo

Mapa 15. Definición de Visuales para la calle Morenos

Mapa 16. Definición de Visuales para Radial Uruca

Mapa 17. Definición de Visuales para Radial Pavas

Mapa 18. Definición de Visuales para Radial Desamparados

Mapa 19. Definición de Visuales para Radial San Sebastián

Mapa 20. Definición de Visuales para vías Zapote-San Francisco (RN 204 y 207)

Mapa 21. Definición de Visuales para el Paseo Peatonal de la Avenida Central

Mapa 21. Definición de Visuales para el Paseo Peatonal de la Avenida Central

Mapa 23. Definición de Visuales para el Paseo Peatonal de la Calle 2

Mapa 24. Definición de Visuales para el Paseo Peatonal de la Calle 17

Mapa 25. Definición de Visuales para el Parque Nacional

Mapa 26. Definición de Visuales para la Plaza de la Democracia

Mapa 27. Definición de Visuales para el Parque La Merced

Mapa 28. Definición de Visuales para la Plaza Monseñor Turcios

Mapa 29. Definición de Visuales para el Parque María Auxiliadora

Mapa 30. Definición de Visuales para el Parque Nicolás Marín

Mapa 31. Definición de Visuales para el Parque Okayama

Mapa 32. Definición de Visuales para el Parque de Zapote

Mapa 33. Definición de Visuales para Plaza González Víquez

Mapa 34. Definición de Visuales para el paso peatonal propuesto en calle 7

Mapa 35. Definición de Visuales para el paso peatonal propuesto en calle 8

Mapa 36. Definición de Visuales para el paso peatonal propuesto en Barrio Otoya

Mapa 37. Definición de Visuales para el Museo Nacional

Mapa 38. Definición de Visuales para el Museo de los Niños

Mapa 39. Definición de Visuales para el Museo de Arte Costarricense

Mapa 40. Definición de Visuales para el Parque Nacional de Diversiones

Mapa 41. Índice de fragilidad ambiental de Antropoaptitud B. Paisajismo

Mapa 42. Evaluación de Paisaje. IFA San José.

### ***Sección 3. Índice de fragilidad ambiental por Antropoaptitud integrado***

Mapa 1. Índice de Fragilidad Ambiental por Antropoaptitud

### **Parte V. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado**

Mapa 1. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado para el cantón de San José

Mapa 2. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado agrupado por limitaciones técnicas para el cantón de San José

# ALCANCES AMBIENTALES ÍNDICE DE FRAGILIDAD AMBIENTAL PARA EL CANTÓN DE SAN JOSÉ

Estudio para revisar, corregir y detallar los Índices de Fragilidad Ambiental y Efectos Acumulativos del Cantón Central de San José



DICIEMBRE 2009



PARA:  
Municipalidad de San José

ELABORADO POR:  
Programa de Investigación en Desarrollo  
Urbano Sostenible (ProDUS) Universidad de Costa Rica





## Créditos

### Dirección y edición

Rosendo Pujol Mesalles

### Equipo de coordinación

Karla Barrantes Chaves

Róger Mesén Leal

Eduardo Pérez Molina

### Equipo responsable

#### *Índices de Fragilidad Ambiental*

Róger Mesén Leal

Eduardo Pérez Molina

Karla Barrantes Chaves

Cindy León Sequeira

Daniel Figueroa Arias

Lil María Moya Fernández

Maximiliano Garnier, consultor en Geología

Marco Retana López, consultor de Biología

#### *Proyecciones de Población y crecimiento del sector construcción*

Leonardo Sánchez Hernández

### Asistentes Generales

Francisco Álvarez Oquendo

Cristina González González

Kyra Mora Mora

Delio Robles Loaiza

Diego Gutiérrez Fernández

Sergio Lezama Valdés

Railly Solano Ramírez

Alex Vega Zúñiga

Luis Carlos Zamora Bustamante



## INFORME DE ALCANCE AMBIENTAL PARA LOS INDICES DE FRAGILIDAD AMBIENTAL PARA SAN JOSÉ

### Índice General

Introducción.....	2
Subzona II-1 .....	3
Subzona II-2 .....	3
Subzona II-3 .....	3
Subzona III-1 .....	3
Subzona III-2 .....	3
Subzona III-3 .....	4
Subzona III-4 .....	4
Subzona III-5 .....	4
Subzona III-6 .....	4
Subzona III-7 .....	4
Subzona IV-1 .....	5
Sección I. Diagnóstico de la condición ambiental general .....	6
Uso y sobreuso.....	6
Presión sobre el medio ambiente .....	8
Identificación de efectos ambientales acumulativos que se dan en el territorio .....	9
Sección II. Condición Ambiental a futuro .....	12
Sección III. Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestos.....	19
Sección IV. Escenario de adición de la nueva presión sobre el territorio .....	23
Sección V. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio .....	24
Conclusiones y recomendaciones.....	28

# ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ÍNDICE DE FRAGILIDAD AMBIENTAL PARA EL CANTÓN DE SAN JOSÉ

Estudio para revisar, corregir y detallar los Índices de Fragilidad Ambiental y Efectos Acumulativos del Cantón Central de San José



ENERO 2010



PARA:  
Municipalidad de San José

ELABORADO POR:  
Programa de Investigación en Desarrollo  
Urbano Sostenible (ProDUS) Universidad de Costa Rica





## Créditos

### Dirección y edición

Rosendo Pujol Mesalles

### Equipo de coordinación

Karla Barrantes Chaves

Róger Mesén Leal

Jonathan Agüero Valverde

Rosendo Pujol Mesalles

Eduardo Pérez Molina

### Equipo responsable

#### I. Estudios complementarios

##### ❖ Contaminación del aire por fuentes móviles

*Coordinación:* Jonathan Agüero Valverde

*Conductores de Vehículo Flotante*

Alexander Vega

Jonathan Agüero

Ernesto Cortes

Erick Orozco

*Asistentes*

Alex Vega

Juan Rafael Sánchez

##### ❖ Evaluación de uso del suelo y análisis de sistemas de infraestructura

*Coordinación:* Lil María Moya Fernández

*Asistentes*

Diego Gutierrez

Luis Carlos Zamora

##### ❖ -Evaluación de barrios e Índice de Habitabilidad

*Coordinación:* Daniel Figueroa Arias

*Asistentes*

Railly Solano

Alex Vega

Erick Brenes

Berny Madriz

#### II. Plan de Gestión Ambiental

Rosendo Pujol Mesalles

Róger Mesén Leal

Karla Barrantes Chaves

Jonathan Agüero Valverde

Lil Moya Fernandez

Daniel Figueroa Arias



Sección 1. Contaminación del aire por fuentes móviles.....	1
1. Modelo de emisiones para fuentes móviles.....	1
Flujos Vehiculares.....	3
Características de la flota.....	3
Velocidad media de circulación.....	9
Tipo de combustible.....	11
2 Resultados.....	11
Creación de Mapas de Emisiones.....	15
3. Conclusiones y Recomendaciones.....	17
4. Bibliografía.....	21
Sección 2. Evaluación de uso del suelo y análisis de sistemas de infraestructura.....	41
1. <i>Introducción</i> .....	41
2. <i>Evaluación del uso del suelo</i> .....	41
3. <i>Análisis de sistemas de infraestructura</i> .....	43
Sección 3. Evaluación de barrios.....	55
1. Metodología.....	55
2. <i>Matriz y mapas de evaluación de evaluación de barrios. Comentario general.</i> .....	57
Sección 4. Índice de Habitabilidad.....	83
1. Definición y cálculo de variables utilizadas.....	83
A) Aspectos ambientales.....	85
B) Ambiente residencial.....	85
C) Accesibilidad general.....	87
D) Calidad de vías peatonales.....	88
2. Índice de Habitabilidad.....	89
3. Conclusiones.....	90