

Viabilidad Ambiental

para el Plan Regulador Cantonal de Alajuela

Agosto 2020

Análisis de Alcances Ambientales (AAA)

Para:
Municipalidad de Alajuela

Elaborado por :
Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible,
Universidad de Costa Rica
(ProDUS- UCR)

Contacto:
Correo electrónico: produs@ucr.ac.cr
Sitio web: www.produs.ucr.ac.cr
Teléfono: 2511-2777



Créditos

Dirección y edición

Ing. Luis Zamora

Coordinación, Análisis y redacción

Ing. Roger Mesén Leal

Apoyo en elaboración de correcciones

PhD. Jonathan Agüero Valverde

MSc. Félix Zumbado Morales

Consultores

Geólogo: Lic. José Daniel López Oviedo

Hidrogeólogo: MSc. Marcelino Losilla

Biólogo: MSc. Marco Retana López

Edafólogo: Dr. Mario Villatoro S.

Temas de Ciencias Sociales

Antropóloga: Jessica Álvarez López

Asistentes

Luis Paulino Rodríguez Solano

Pablo José Cerdas Gamboa

Steven Salas Quesada

El equipo profesional responsable está conformado por personas que tienen conocimientos y experiencia en todas las áreas que solicita el artículo 5.14.1.2 del Decreto Ejecutivo 32967, Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)-Parte III, lo cual, de ser necesario, se acreditará con los atestados respectivos.

El presente informe, en ocasiones hace uso de bases de datos y análisis plasmados en documentos del Plan Regulador, Diagnóstico y Pronósticos que fueron realizados por el Personal de ProDUS, incluyendo otros profesionales y asistentes que no están reflejados en estos créditos.

Índice de Títulos

Créditos.....	1
Introducción.....	5
1 Diagnóstico de la condición ambiental general (artículo 6.4 Decreto N°32967)	6
1.1 Uso y sobreuso del uso del suelo actual (artículo 6.4.1 a Decreto N°32967).....	6
1.2 Presión existente sobre el medio ambiente (artículo 6.4.1 b Decreto N°32967)	11
1.3 Identificación de efectos ambientales acumulativos (art. 6.4.1 c Decreto N°32967) 13	
1.4 Tabla Resumen de los principales impactos ambientales y efectos acumulativos (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)	15
1.5 Sectorización del Cantón y resumen de impactos ambientales y efectos acumulativos.....	21
2 Escenario de condición ambiental a futuro (artículo 6.5 Decreto 32967)	31
3 Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestas (artículo 6.6 Decreto 32967)	41
3.1 Fichas de Impacto Ambiental. Inciso 6.7.5	42
3.2 Síntesis General por factor ambiental	46
3.3 Resumen y descripción de la zonificación propuesta	48
3.4 Categorías de Impacto Ambiental potencial según la Zonificación Propuesta	57
3.5 Comparación de la Zonificación Propuesta con el IFA Integrado.....	60
4 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio en cuestión (artículo 6.7 Decreto N°32967)	67
4.1 Resumen de los impactos generales de la Propuesta de regulación.....	79
5 Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967).....	83
6 Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto (artículos 6.9 Decreto N°32967).....	95
6.1 i) Espacio Geográfico: Mancha Urbana, Ciudad.....	96
6.2 i) Espacio Geográfico: Cuenca Baja.....	98
6.3 i) Espacio Geográfico: Cuenca Media	101
6.4 Espacio Geográfico: Cuenca alta	102
7 Medidas ambientales generales que deberían incluirse a modo de lineamientos y acciones estratégicas (artículos 6.10 Decreto N°32967)	106
7.1 Lineamientos ambientales para zonas específicas:.....	110
7.2 Medidas ambientales generales que deberían implementarse en actividades, obras o proyectos de desarrollo propuestos que incluyan acciones preventivas, de mitigación y de compensación.....	113
7.3 Medidas ambientales genéricas que deben ser aplicadas a obras o proyectos de categoría A , B1, B2 y C.	113

Índice de Tablas

Tabla 4. Área que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo (hectáreas)	10
Tabla 5. Resumen de Área que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo (porcentaje)	10
Tabla 6. Extensión total de los niveles de compatibilidad entre el uso del suelo actual y el IFA Integrado para el cantón de Alajuela.....	10
Tabla 7. Factores ambientales considerados en el estudio	12
Tabla 8. Actividades impactantes que se desprenden del uso del suelo actual en la zona de estudio.....	14
Tabla 9. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967).....	19
Tabla 10. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967).....	20
Tabla 11. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 1, Mancha Urbana-Ciudad.	22
Tabla 12. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 1, Mancha Urbana-Ciudad.....	23
Tabla 13. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.....	24
Tabla 14. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.	25
Tabla 15. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.	26
Tabla 16. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.	27
Tabla 17. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 4, Cuenca Baja.....	28
Tabla 18. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 4, Cuenca Baja.	29
Tabla 19. Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sección Mancha Urbana Ciudad.	32
Tabla 20. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual.	33
Tabla 21. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 2, Cuenca Alta.	34
Tabla 22. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.....	35
Tabla 23. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.....	36
Tabla 24. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.	37
Tabla 25. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 4, Cuenca Baja.	38

Tabla 26. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 4, Cuenca Baja.....	39
<i>Tabla 27. Síntesis General por Factor Ambiental</i>	46
Tabla 28. Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas pertenecientes a la Zona Ciudad y Centros Urbanos.....	49
Tabla 29. Listado y características de la zonificación propuesta de los Núcleos Consolidados.	50
Tabla 30. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Comerciales.....	51
Tabla 31. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Industriales.	52
Tabla 32. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Agropecuarias.	53
Tabla 33. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad.	53
Tabla 34. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas con Restricciones Territoriales.	55
Tabla 35. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas de Renovación.	57
Tabla 36. Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación	58
Tabla 37 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación	61
Tabla 38. Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)	70
Tabla 39. (continuación 2) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	71
Tabla 40. (continuación 3) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	72
Tabla 41. (continuación 4) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	73
Tabla 42. (continuación 5) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	74
Tabla 43. (continuación 6) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	75
Tabla 44. (continuación 7) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	76
Tabla 45. (continuación 8) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)....	77
Tabla 46. Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio. Análisis de la Propuesta de Regulación por actividad impactante. ..	80
Tabla 47. (continuación) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio. Análisis de la Propuesta de Regulación por actividad impactante.....	81
Tabla 48. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967).....	83
Tabla 49. Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto, efectos ambientales generales (artículo 6.9 Decreto N°32967).....	95
Tabla 50. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales (MIIA) (artículo 6.9 Decreto N°32967)	105

Introducción

El presente informe corresponde al Análisis de Alcances Ambientales de la zonificación propuesta por el Plan Regulador de Alajuela como parte del proceso para obtener la viabilidad ambiental.

El documento se construye en función a los requisitos incluidos en el Decreto n° 32967, Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte III. Para facilitar la lectura de la información algunos de los puntos sufrieron ajustes en la forma de presentar o acomodar la información esto sin entrar en detrimento de los contenidos. Este análisis toma como insumo el IFA Integrado, por tanto, incluye las limitaciones, ventajas y desventajas de dicho IFA.

Este estudio gira en torno al concepto de compatibilidad, donde se han de comparar las características disponibles del sitio, enlistadas por el IFA integrado contra los requerimientos que demanda el uso actual y la zonificación propuesta. Cabe rescatar que el IFA evalúa una serie de características, condiciones y factores ambientales, más no evalúa todos, así algunas de las incompatibilidades que podrían desprenderse del análisis no sean tales al incluir algún condicionante adicional; esto en tanto que algunas actividades humanas están sujetas a condiciones y características muy particulares que escapan de los alcances del IFA. Adicionalmente al trabajar con mapas que se hallan en escalas muy diferentes es común encontrar problemas de borde y algunas incompatibilidades estarían siendo forzadas por la incertidumbre asociada a la definición de las fronteras de los valores dentro de los mapas.

Finalmente es importante recordar que el análisis se realiza en el marco de la concepción de un Plan Regulador, por tanto, también está sujeto a su campo de acción, este condicionante es sumamente importante pues muchas de las medidas de mitigación o control que pueden emplearse en la construcción de un proyecto, no son potestad del Plan Regulador. Por todo esto cabe resaltar que el presente informe responde a un estudio para el Cantón de Alajuela, y en caso de un proyecto o desarrollo en la región, esté no debería sustituir la realización de las evaluaciones de impacto ambiental respectivas.

Es importante señalar que este es un documento técnico, por lo cual las tablas que contienen los resultados poseen una justificación técnica y las explicaciones necesarias para su interpretación se hallan dentro del cuerpo del documento.

1 Diagnóstico de la condición ambiental general (artículo 6.4 Decreto N°32967)

El análisis de la condición ambiental general se basa en la comparación entre el uso del suelo actual y el mapa de efectos acumulativos del Índice de Fragilidad Ambiental Integrado. Sobre este marco se hacen tres análisis separados. El primero, Uso y sobreuso del uso del suelo actual, se enfoca en la relación sector por sector entre ambos mapas y la interacción que corresponde de la intersección de condiciones que representa cada mapa. El segundo, Presión sobre el medio ambiente, corresponde a un análisis básico que busca sintetizar y sistematizar el ambiente de la zona de estudio a través de Factores ambientales. El tercer análisis, Identificación de efectos ambientales acumulativos que dan en el territorio en análisis, toma de todos los usos que se dan en la zona de estudio las actividades impactantes más comunes e importantes las agrupa, enlista y caracteriza. Finalmente, las interacciones entre el uso del suelo actual y el medio ambiente se ven reflejadas en una Matriz de Leopold de intensidad-magnitud entre las actividades impactantes y los factores ambientales.

Para la representación del uso del suelo actual se tomó como base el mapa de uso del suelo que se hizo a partir de un análisis fotogramétrico en el cual se emplearon las fotografías en color verdadero e infrarrojo del proyecto CARTA II, del 2005 las cuales se encuentran en un tamaño de píxel de 1 metros equivalentes a una escala de 1:10000, el análisis a las fotografías se complementó con extensas giras de campo que permitieron determinar un total de 14 usos del suelo diferentes incluyendo varios tipos de cultivo; a través de las giras de campo y fotografía aérea se logró actualizar el mapa de uso del suelo al año 2018 para la mayor parte del Cantón. Este mapa se utilizó también en los cálculos de los componentes del IFA.

Por otro lado, el mapa de efectos acumulativos y representación base inicial del medio ambiente se tomó, del Índice de Fragilidad Ambiental Integrado, que se construye a partir de la superposición de los cuatro ejes; Geoaptitud, Edafoaptitud, Bioaptitud y Antropoaptitud; de acuerdo a los lineamientos expuestos en el Decreto Ejecutivo N°32967.

La construcción del mapa de uso del suelo y el mapa de efectos acumulativos del IFA requiere la integración e intersección de variables de múltiples escalas, limitantes técnicas, reduciendo la precisión y aumentando la dilución de los límites de las categorías de cada capa de información.

1.1 Uso y sobreuso del uso del suelo actual (artículo 6.4.1 a Decreto N°32967)

El uso del suelo para el cantón de Alajuela se realizó con imágenes fotográficas del año 2018 y trabajo de campo. Como resultado se presentan las categorías de 1. Agua, 2. Área construida 3. Bosque primario, 4. Bosque secundario, 5. Charral, 6. Cráter, 7. Cultivo, 8. pasto y 9 suelo desnudo.

Según los resultados del diagnóstico, en el cantón se observa predominancia de usos para diferentes zonas, a primera vista es posible definir al menos 7 sectores; empezando por el extremo suroeste del cantón en los distritos de San Rafael, Guácima, Turrúcares y Garita se tienen principalmente pastos, contrastados con centros poblacionales, algunas industrias, actividades pecuarias y turísticas. Un poco más al norte hacia el este, se encuentra el sector de área construida que puede incluir usos comerciales, residenciales, mixtas, el aeropuerto y

grandes fábricas y depósitos, un sector cubierto por múltiples superficies impermeabilizantes que modifican circunstancialmente el patrón de escorrentía. Al norte del sector usos construidos, empieza la zona agrícola; sobre los distritos de Desamparados, Carrizal, San Isidro y Sabanilla, se encuentran cientos de hectáreas de café y grandes sembradíos de hortalizas cubiertas por saranes o mallas. Siguiendo hacia el norte a partir de elevaciones cercanas a los 1600 msnm se encuentran nuevamente zonas de pastizales, bosques y construcciones asociadas con la actividad turística, comercial, residencial. Hacia la divisoria de aguas desde los 1900 msnm se encuentra un gran bloque de bosques que cubren todo el ancho del cantón; este grupo de bosques continúa hacia el norte hasta las cercanías del pueblo Cariblanco, el en distrito de Sarapiquí; dentro de esta zona se encuentran pueblos, áreas de pastizales y construcciones relacionadas con residencia o actividades turísticas cercanas a la carretera. A partir de Cariblanco y principalmente hacia el oeste de la calle se tienen pastos y algunos pocos cultivos de café y piña en el extremo norte, junto a bajo latas.

El uso del suelo de bosques se ubica en todos los distritos, cubriendo 12515 ha; concentrado principalmente en el distrito Sarapiquí cerca y dentro del Parque Nacional Volcán Poás y el Refugio Forestal Cordillera Volcánica Central; en el resto del cantón los bosques se ubican en las riberas de los ríos o en pequeños grupos aislados.

Los suelos desnudos son unidades transitorias, ya que con el tiempo el ser humano o la naturaleza utilizan estos terrenos. Usualmente el suelo desnudo se produce por la intervención antrópica, cuando se preparan lotes para actividades tales como cultivos, construcción de infraestructura y tajos. Sin embargo, no es posible saber cuál será el uso final que se le vaya a dar a estas áreas por esta razón no se hace una sustitución de categoría, adicionalmente los derrumbes naturales por sobrecarga de suelo con cobertura vegetal o el efecto acumulativo del agua, agregan incertidumbre a la razón de ser del suelo desnudo. A lo largo de todo el cantón se ubicaron grandes manchas o áreas de suelo desnudo, de las cuales 329 ha se concentran en el distrito Guácima y San Rafael; debido a su cercanía con grandes extensiones de cultivo es posible que estas áreas se estén preparando para la agricultura. Hacia el norte en Sarapiquí, en las estribaciones del volcán Poas se observan varias tiras de suelo desnudo, probablemente producto de deslizamientos naturales debido a la sobrecarga del suelo por el excesivo crecimiento de los árboles o el efecto de la escorrentía sobre suelos poco compactados y en fuertes pendientes.

Los cultivos se ubican en todos los distritos, pero concentrados principalmente en los distritos de Carrizal, San Isidro y Sabanilla con, más del 50% del total. En el análisis fotogramétrico se utilizan dos variables principalmente para encontrar los cultivos la forma y el acomodo, así como la textura; por esto algunos cultivos como las hortalizas y la caña de azúcar son indetectables ya que son confundidas con los pastos bien cuidados. En el cantón se siembran diversos tipos de cultivos agrícolas, entre los que se logró detectar específicamente: el café, frutales o maderables, hortalizas y helechos cubiertos con sarán y plásticos. Dentro de la categoría de cultivos se incluyen las granjas avícolas, que por su ubicación y la forma específica de los galpones son de fácil detección; este uso de tipo pecuario se incluyó dentro de la categoría cultivos, para facilitar las categorizaciones y el análisis de actividades económicas agropecuarias. Dentro de las categorías de cultivo que se ubicaron sobresalen tres: el café; las hortalizas y frutales cubiertas, así como los pastizales. Entre los cuales la mayor parte son sembradíos de café. También se encontró completamente hacia el norte un sector de las piñeras dentro del cantón con una extensión.

El uso de suelo denominado área construida, reúne la mayor parte de las edificaciones humanas que ha impermeabilizado de manera parcial o total el suelo; es decir casas, edificios, bodegas, el aeropuerto y las calles aledañas a estas estructuras. Esta categoría se esparce

por todo el cantón formando un gran conglomerado en los alrededores de la ciudad Alajuela; mientras en el resto del cantón se presentan núcleos urbanos consolidados y sin consolidar; así como un gran desarrollo lineal sobre algunas calles importantes, especialmente las calles que se dirigen hacia el norte. La mayor parte del uso urbano que corresponde al área construida se encuentra en el conglomerado principal en los distritos de Alajuela, San José y San Antonio con más del 50 % de la totalidad de área construida del cantón.

La categoría de agua comprende aquellos espejos de agua visibles en la fotografía, tales como pequeños lagos y algunos ensanchamientos de ríos donde los bosques en la ribera no son demasiado densos. La mayor parte de zonas de esta categoría se ubican en Turrucare, distrito donde se concentran los balnearios y fincas con fines recreativos. El resto de espejos de agua se dividen entre lagos, piletas y ríos.

Cráter volcánico, es el espejo de agua de coloración diferente ubicado en la cúpula del macizo montañoso; junto a la laguna; y abarca unas 37 ha.

Los humedales corresponden a la información oficial sobre ese uso del suelo contenida en el sitio web del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El estado de uso o sobreuso se define a partir de la agrupación IFA de la zona en contraste con el objetivo del uso que se da en dicha zona. Dada la complejidad de la interacción entre las características del uso del suelo y las limitaciones de las categorías IFA, se definen categorías de incompatibilidad; así la interacción entre uso y IFA queda englobada en alguna de estas categorías: (Para facilitar la representación a cada color se le asigna el color mostrado entre paréntesis).

- Muy Compatible a Compatible (verde)
- Compatibilidad con limitaciones (amarillo)
- Poco compatible (naranja)
- No compatible o compatible con muchas limitaciones (rosa)

Se sustituyó el término uso-sobreuso por compatibilidad en busca de una lectura más precisa de la interacción, pues el IFA, por sí mismo genera un listado de limitaciones, las que son más asociables al término de compatibilidad. En tanto que el concepto de sobreuso, está mejor referido a los análisis de capacidad de carga, mismos que requieren conocimientos explícitos y detallados de las actividades que se realizan, los recursos que demandan, los recursos disponibles y la capacidad del medio de regenerarlos.

En las siguientes Tablas (4, 5 y 6) se muestran las áreas correspondientes a la intersección de ambas capas de información, adicionalmente el color de la celda representa la compatibilidad de acuerdo a las 4 categorías señalados anteriormente.

Criterios para asignar la compatibilidad:

- Para el uso bosque primario se determinó su compatibilidad en todas las categorías IFA. El bosque se encuentra protegido en la legislación costarricense, por lo que no se puede dar el cambio de uso, lo que genera su protección en el país. Bajo esa premisa su uso es acorde en todas las zonas del cantón, y en general en el territorio costarricense.

- Los usos naturales de bosques y el uso agua siempre serán compatibles. Nótese que de mantener la convención de sobreuso-subuso; los bosques podrían definirse como un subuso en zonas donde el IFA haya dado el valor de IV o V. En el cuadro de resultados de la interacción se puede observar que los bosques primario y secundario se ubican todos en categoría color verde.
- Los charrales, se definen como poco compatibles en la zona IFA I y II, esto bajo el principio de que los charrales suelen ser lotes abandonados donde la vegetación crece lentamente hacia un estado de recuperación natural, así su compatibilidad irá en mejora con los años hasta llegar a un estado de alta compatibilidad.
- El uso Cráter se define como poco compatible, bajo el entendido de que si bien es una condición que puede generar o desencadenar afectaciones, es generado a través de un proceso natural
- Los cultivos de todos los tipos se definen como no compatibles con las zonas IFA I y II y compatibles con limitaciones en las zonas III; pues con planes de manejo adecuados en la mayor parte de los cultivos que se dan en la zona podría llegarse a niveles de impacto mínimos. Por ejemplo, conservación de suelos aplicada al nivel finca.
- Para el uso de suelo desnudo se determinó que es no compatible con el IFA I y II y poco compatible con la categoría de IFA III. Este uso puede generar problemas de degradación de los suelos debido a la escorrentía y erosión. Dependiendo de las condiciones del terreno se pueden presentar movimientos de sedimentos que pueden ocasionar la pérdida de fertilidad y problemas por acumulación de sedimentos en las zonas más baja de la cuenca afectada con esa situación.
- Las áreas construidas que se ubican en las zonas IFA I y II son establecidas como incompatibles, debido a los impactos que ocasiona la impermeabilización de suelos sobre el medio ambiente.
- Los usos pastos; se definen como no compatibles con las zonas I y II; pues dicha zona se asocia a potencial de deslizamiento, erosión y escorrentía. La pérdida de cobertura vegetal densa reduce la fortaleza de las laderas y aumenta los efectos abrasivos de la escorrentía superficial, además incrementa la infiltración y saturación de los suelos, reduciendo aún más la capacidad de soporte de los taludes.
- De manera similar al caso de los pastos los usos área construida y suelos desnudos no es compatible con las zonas I y II, debido al incremento potencial de los fenómenos asociados a la escorrentía y la infiltración.

Tabla 1. Área que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo (hectáreas)

Uso de suelo	IFA Integrado					
	I	II	III	IV	V	Total general
	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)
Bosque primario	1042,27	5492,32	216,25			6750,84
Bosque secundario	115,21	5065,89	4262,46	91,39		9534,95
Agua	21,06	179,30	23,48			223,84
Charral		70,13	275,62	48,44	0,06	394,26
Cráter	88,23	57,99				146,22
Cultivo		12,39	1244,65	2418,73	50,99	3726,77
Pasto		569,00	4002,96	3068,71	7,42	7648,09
Suelo desnudo		223,32	2134,37	2154,32	12,13	4524,13
Área construida		99,58	1724,05	3984,06	21,25	5828,94
Total general	1266,77	11769,92	13883,84	11765,64	91,86	38778,03

Tabla 2. Resumen de Área que cubren las combinaciones de los Efectos acumulativos, IFA y los usos del suelo (porcentaje)

Uso de suelo	IFA Integrado					
	I	II	III	IV	V	Total general
	%	%	%	%	%	%
Bosque primario	2,69	14,16	0,56	0,00	0,00	17,41
Bosque secundario	0,30	13,06	10,99	0,24	0,00	24,59
Agua	0,05	0,46	0,06	0,00	0,00	0,58
Charral	0,00	0,18	0,71	0,12	0,00	1,02
Cráter	0,23	0,15	0,00	0,00	0,00	0,38
Cultivo	0,00	0,03	3,21	6,24	0,13	9,61
Pasto	0,00	1,47	10,32	7,91	0,02	19,72
Suelo desnudo	0,00	0,58	5,50	5,56	0,03	11,67
Área construida	0,00	0,26	4,45	10,27	0,05	15,03
Total general	3,27	30,35	35,80	30,34	0,24	100,00

Tabla 3. Extensión total de los niveles de compatibilidad entre el uso del suelo actual y el IFA Integrado para el cantón de Alajuela

Compatibilidad entre uso del suelo actual y el IFA integrado	Área (hectáreas)	%
Muy Compatible a Compatible (verde)	33798,97	87,1%
Compatibilidad con limitaciones (amarillo)	1940,40	5,00%
Poco compatible (naranja)	2134,37	5,5%
No compatible o compatible con muchas limitaciones (rojo)	904,29	2,33%
Total zona de estudio	38778,03	100,0%

1.2 Presión existente sobre el medio ambiente (artículo 6.4.1 b Decreto N°32967)

La zona de estudio presenta una variedad de tipologías de usos que van desde ambientes naturales inalterados protegidos por el régimen de área silvestre protegida, hasta grandes conglomerados impermeabilizados, donde los edificios y viviendas se unen con zonas comerciales e industriales; y en medio de este rango se presentan poblados densos que funcionan como ciudades satélites al bloque central; así como, caseríos dispersos en la generalmente de carácter lineal, e inclusive zonas de producción agrícola con grandes extensiones de cultivo y algunas instalaciones anexas. En todos estos espacios conviven especies animales y vegetales. En el Cuadro siguiente se muestran los factores ambientales que se consideraron predominantes en el análisis. Dentro del cuadro se incluye el significado al que se asoció este factor y algunos de los posibles impactos que podría recibir.

A nivel de unidad macro las actividades antrópicas amenazan los factores ambientales en la medida en que los usos urbanos demandan suelo y liberan residuos que finalmente son movilizados o depositados dentro del Cantón, así mismo los usos urbanos demandan recursos tales como comida, textiles, metales; y si bien esta necesidad impacta el Cantón no toda ella es necesariamente cubierta por el mismo, y su rastreo requeriría un nivel de seguimiento que escapa del alcance de este análisis y de la propuesta de planificación territorial de la que se desprende.

En el caso de los usos agropecuarios se asumió que su impacto se centra en la demanda de tierra, es decir espacio disponible, y en la degradación o erosión que se podría generar al no utilizar procesos de control de pérdida de suelos, además se incluye la producción de residuos agroindustriales y potencial contaminación de suelo y acuíferos producto de la infiltración de los residuos líquidos de las prácticas agrícolas.

En la siguiente tabla se muestra los factores y subfactores ambientales que se contemplan en este análisis, en el campo de detalle se describe el concepto que se consideró para el subfactor dentro de este análisis, en la columna de impactos se citan algunos de los impactos que podrían ocurrir sobre los factores.

Tabla 4. Factores ambientales considerados en el estudio

Factor Ambiental	Subfactor Ambiental	Detalle y comentarios	Impactos potenciales
Aire	Calidad del aire	Refiere a la presencia de contaminantes o elementos dañinos diluidos en el aire	Polución, suspensión de partículas, liberación de gases invernadero,
	Contaminación sónica	Sonidos de cierta intensidad y frecuencia que pueden causar molestias o daños a la salud en la población.	Producción de ruidos
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	Espacio sobre el cual se ubicaran las actividades antrópicas o los efectos de las mismas	Remoción, erosión, contaminación, incremento de escorrentía
	Suelo Fértil	Espacio superficial productivo para actividades agrarias	Remoción, erosión, contaminación, acidificación
Agua	Aguas superficiales	Comprende la calidad del agua y el comportamiento de la escorrentía superficial y subsuperficial	Sobreexplotación, contaminación, pérdida de infiltración, reducción de recarga
	Aguas subterráneas (acuíferos)	Comprende la calidad y el comportamiento del agua que yace en los acuíferos	Sobreexplotación, contaminación, pérdida de infiltración, reducción de recarga
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	Componente vegetal y animal de carácter natural que coexiste en espacios altamente alterados predominantemente urbanos	movilización de especies, pérdida de hábitats y nichos ecológicos
	Flora y Fauna en zonas rurales	Componente vegetal y animal de carácter natural que se contrasta y complementa con actividades humanas	Cacería, movilización de especies, pérdida de hábitats y nichos ecológicos Fragmentación de ecosistemas
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones	Producto del desbordamiento de los ríos y alcantarillados, provocados por el incremento en escorrentía y vertidos.	Desbordamientos
	Deslizamientos	Movilizaciones del terreno y fallas de taludes	Cambios en el patrón de Escorrentía Daños a la infraestructura

Tabla 4. Factores ambientales considerados en el estudio

Factor Ambiental	Subfactor Ambiental	Detalle y comentarios	Impactos potenciales
Antrópico	Patrimonio cultural	Se refiere al conjunto de elementos culturales heredados en una comunidad, los cuales a través de procesos históricos, han sido apropiados por sus miembros y por lo tanto reconocidos como parte de aquello que los identifica colectivamente y a su vez los diferencia de otros pueblos. Incluyen todas aquellas expresiones culturales materiales e inmateriales; es decir, las manifestaciones presentes en una comunidad que han sido creadas colectivamente y cifradas en conocimientos, prácticas sociales, objetos y espacios físicos que forman parte de una región.	Contaminación visual Demolición Pérdidas de fuentes de materia prima para la orfebrería
	Calidad general del paisaje	Comprende el efecto combinado del paisaje local (fachadas, estado infraestructura) y el paisaje periférico (obstrucción de las visuales panorámicas)	Contaminación visual

1.3 Identificación de efectos ambientales acumulativos (artículo 6.4.1 c Decreto N°32967)

El cantón Alajuela tiene una amplia variación de áreas con dinámicas e interacciones complejas entre las actividades humanas y los recursos naturales, desde las zonas urbanas donde muchos recursos naturales ya han sido desplazados y los restantes encuentran grandes picos de presión, y nuevos ecosistemas han encontrado nichos de coexistencia y simbiosis; hasta zonas prístinas dentro de las Áreas Silvestres Protegidas donde el régimen de protección y la baja accesibilidad dentro del área crean puntos de presión prácticamente nula.

Las actividades que se realizan en el cantón generan impactos específicos sobre cada uno de los factores ambientales que se presentan en el mismo; así cada actividad genera un impacto específico, con una intensidad y una magnitud variante. Un estudio que cuantifique cada uno de los impactos que se generan actualmente en el cantón requiere una gran cantidad de información y un análisis muy específico que utilice metodologías que contemplen todas las interacciones que se dan entre los impactos y los factores. Adicionalmente debería ser dinámico y actualizado diariamente para poder reflejar el impacto variante en el tiempo llegado hasta ese nivel de detalle.

El siguiente análisis continúa con la búsqueda y definición de las actividades más impactantes que generan los usos del cantón. Tomando en consideración los usos antrópicos (urbanos, industriales y agropecuarios) así como los naturales se presenta el siguiente listado de actividades impactantes, usando como guía las descritas en el artículo 6.4.1 c del Decreto y ampliándolo para considerar algunas condiciones específicas y a la vez típicas de la realidad del Cantón. Para facilitar la asociación de estas actividades con los usos del suelo en la columna de usos implícitos se refiere a los usos antrópicos que presentarían en mayor o menor medida a la actividad impactante correspondiente. La codificación de usos antrópicos que se

mencionan en la columna son usos funcionales es decir tales como urbano, comercio, servicios, industria, etc.

Sobre los usos naturales tales como bosques, cuerpos de agua e inclusive el cráter del volcán cabe mencionar que desde estos se puede generar impacto sobre los Factores Naturales tanto por la intrusión humana como por la interacción natural de estos espacios con los mismos Factores naturales de los que forma parte, sin embargo estos impactos en general son tan pequeños o forman parte del proceso natural que su cuantificación escapa del alcance de este análisis.

Tabla 5. Actividades impactantes que se desprenden del uso del suelo actual en la zona de estudio

Actividades Impactantes	Detalle y comentarios	Usos implícitos
Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)	Aguas residuales ordinarias que llegan a los afluentes naturales y acuíferos, en estas se incluyen las aguas que son vertidas por el alcantarillado pluvial y el sanitario.	Urbano, comercio, servicios
Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles institucionales grandes, pecuarios de bajo impacto)	Aguas residuales ordinarias y especiales que llegan a los afluentes naturales y acuíferos, en estas se incluyen las aguas que son vertidas por el alcantarillado pluvial y el sanitario.	Comercio, servicios, pequeñas granjas e industrias
Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)	Aguas residuales ordinarias, especiales e industriales que llegan a los afluentes naturales y acuíferos, en estas se incluyen las aguas que son vertidas por el alcantarillado pluvial y el sanitario.	Industrias
Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)	Residuo de origen principalmente domiciliario o que proviene de cualquier otra actividad comercial, de servicios, industrial, limpieza de vías y áreas públicas.	Urbano, comercio, servicios
Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)	Residuo de origen principalmente comercial o que proviene de cualquier otra actividad productiva que por sus características requiere un manejo especial, pero sin que los mismos o su manejo sea peligroso.	Comercio, servicios, pequeñas granjas e industrias
Residuos sólidos especiales	Son aquellos residuos sólidos ordinarios que por su volumen, cantidad, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje o valor de recuperación requieren salir de la corriente normal de recolección de residuos sólidos ordinarios.	Industrias
Emisión por industrias	Emisión de gases contaminantes o a altas temperaturas.	Industrias

Tabla 5. Actividades impactantes que se desprenden del uso del suelo actual en la zona de estudio

Actividades Impactantes	Detalle y comentarios	Usos implícitos
Infraestructura Vial	Movilización de la flota vehicular dentro del cantón, liberación de gases contaminantes, demanda de suelo para la construcción de carreteras, posibles contaminaciones por vertido de aceites a la superficie de ruedo.	Todos
Ocupación del suelo en actividades antrópicas	Referente a la densidad de la ocupación formal del suelo, contemplando el impacto diferencial de las zonas de hacinamiento y el de las zonas de múltiples pisos.	Todos
Producción agropecuaria	Incluye los procesos de preparación, instalación y explotación de actividades agrícolas y pecuarias así como la producción, vertido y disposición de los residuos intermedios, la destrucción o modificación de hábitats naturales, la reducción de la flora y la fauna. También se incluye la interacción de esta actividad sobre los factores culturales por el mantenimiento de costumbres y producciones típicas.	Agropecuarias
Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos	Fraccionamiento de terrenos, incrementando potencialmente la densidad de población y construcciones en la zona. Apertura de trochas y nuevos caminos en las zonas montañosas desprotegiendo el suelo y cambiando el patrón de escorrentía.	Todos
Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos	Fraccionamiento de terrenos, incrementando potencialmente la densidad de población y construcciones en la zona.	Todos
Extracción de materiales	Extracción de roca y lastre.	Tajos y Quebradores

1.4 Tabla Resumen de los principales impactos ambientales y efectos acumulativos (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)

La interrelación de los factores ambientales y las actividades impactantes se cuantifica mediante una matriz tipo causa-efecto, se usa una variante de la matriz de Leopold, la misma utiliza dos indicadores: intensidad y magnitud; el primero hacer referencia a la frecuencia espacial y temporal, mientras la magnitud refiere a la fuerza del impacto. El rango de variación que se usa para cada impacto en el caso de intensidad suele asociarse a la extensión total del Cantón; en caso de que corresponda a una actividad que se separe entre zona montañosa y zona baja la intensidad suele asociarse a la extensión de cada zona. La magnitud tiene un control doble, pues debe estar asociado al máximo daño que se puede hacer al factor ambiental, y a la vez tener concordancia con los otros impactos.

El Decreto busca en este punto resumir la condición general de impactos sobre los Factores Ambientales de ahí que se codifique una única tabla para todo el Cantón y así evitar que una

separación sectorial sobredimensione alguno de los impactos potenciales o minimice las interacciones y concordancias que se dan entre diferentes actividades impactantes.

En esta matriz se ubican las acciones impactantes en las columnas, mientras que los factores ambientales se localizan por fila; para cada par, acción impactante; factor ambiental se asignan los dos indicadores numéricos en una escala de 1 a 10, donde la cuantificación del impacto y las diferencias numéricas deben reflejar la diversidad entre las actividades y entre los factores ambientales.

El impacto total de cada acción impactante se calcula de manera cuantitativa sumando el producto de cada intensidad con su respectiva magnitud, de manera similar se procede para encontrar el efecto total sobre cada factor ambiental; estos valores se ubican en los límites inferior y derecho de la tabla correspondientemente con su acción impactante y su factor ambiental.

La tabla muestra las evaluaciones propuestas para cada factor ambiental, acción impactante. En aquellos casos en que no se indique ningún valor, se entiende que no hay afectación al factor por parte de la variable, que este efecto es tan pequeño que es despreciable, o que el efecto se realiza mediante otra actividad de las evaluadas y por tanto sería una cuantificación doble. Los impactos donde se indica una intensidad de 0,5, representan aquellos donde la probabilidad de incidencia es demasiado baja.

Para ejemplificar la lógica seguida en la construcción de la siguiente tabla se enlistan y detallan una serie de consideraciones en cuanto a las Actividades Impactantes y como estas afectan o interactúan con los Factores Ambientales. Para facilitar la lectura de estas interacciones se procuró presentarlas en el orden en que se encuentran las actividades en la tabla anterior.

- Sobre el manejo de los residuos líquidos ordinarios y especiales en el Cantón se encuentran múltiples situaciones diferentes que completan el espectro de opciones sobre el tratamiento que suele darse a este tipo de residuos, por un lado en el bloque central y alrededores cuenta con un sistema de alcantarillado que captura las aguas residuales y las moviliza a un sistema de tratamiento que tiene una eficiencia variable en el tiempo, pero ha mejorado significativamente en los últimos años a través de la implementación de nuevas tecnologías e inversión en mejoras. Por otro lado, un gran porcentaje de las viviendas cuenta con un sistema de tratamiento personal compuesto generalmente por un tanque séptico y en algunos casos con un tanque séptico y su correspondiente red de drenaje. Del lado, de las industrias se tienen algunas que usan tecnologías de punta hasta las que usan los sistemas tradicionales de tratamiento. Sobre todas estas aplicaciones en el Cantón y a lo largo de los años se dan decenas de denuncias sobre el mal funcionamiento de todo tipo de sistemas de tratamiento, de ahí que es presumible que, si bien se realiza, el mismo en un porcentaje importante es insuficiente e ineficaz en el tema de la mitigación de este impacto.
- En la cuantificación del impacto de las aguas residuales sobre las aguas subterráneas se debe considerar la condición acuífera que ocurre en los cauces de agua del cantón donde muchos se disponen sobre lechos fracturados que permiten el intercambio de agua entre las capas subsuperficiales y los acuíferos, y por lo tanto también el vertido de aguas residuales sin un tratamiento adecuado representa un riesgo para los acuíferos.
- Sobre la captación y manejo de las aguas llovidas muy pocas urbanizaciones o barrios del Cantón cuentan con un sistema de alcantarillado pluvial por lo que esta técnica de control de escorrentía es más bien escasa en el Cantón.

- La recolección de residuos sólidos ordinarios es realizada por la Municipalidad y se extiende por todo el territorio cantonal e inclusive algunas colindancias vecinas. Además, se recolectan en algunas ocasiones residuos especiales a través de las Jornadas de Recolección de Residuos No Tradicionales ejecutados por la municipalidad. El manejo de los residuos especiales industriales está regido por las regulaciones nacionales y su manejo y correcto tratamiento es supervisado por varias entidades nacionales.
- El tránsito vehicular genera ruidos y polución, en una magnitud baja, pues los contaminantes suelen diluirse rápidamente en el aire gracias a las normas nacionales que pesan sobre los vehículos, sin embargo, la extensión de este impacto es grande, pues casi la mitad del cantón tiene calles de alto tránsito, y además el Cantón es atravesado por varias de las arterias viales principales del país.
- Respecto de la intensidad de uso antrópico y las nuevas segregaciones; entiéndase que el primero refiere a la densidad del uso del suelo actual, mientras el segundo refiere a la presión que hay sobre los espacios desocupados y los lotes grandes de segregación aumentando la densidad de población. Como se observó en la sección de uso y sobre uso, los distritos de Alajuela, San José y San Antonio. En estas zonas se ha visto un cambio de uso del suelo muy marcado, donde se ha pasado de pastizales de ganadería que predominaban en los años 80 inicios de los 90 a convertirse en uso urbano. Este cambio de uso del suelo se puede ejemplificar en la transformación de la zona del Coyoil, San Antonio del Tejar, El Roble, La Guácima, donde aún se encuentran remanentes de las fincas lecheras o de ganadería de doble propósito que existieron en el pasado. En las zonas antes mencionadas se presentan algunas fincas que poseen uso del suelo pasto y en las que hay gran presión por desarrollar actividades productivas, por ejemplo en las cercanías del centro comercial City Mall se ubican potreros con actividad Ganadera. Sin embargo, esta presión por fraccionar y cambiar el uso del suelo no es exclusiva de estos distritos ya que se presenta en gran parte de la Gran Área Metropolitana, lo que incluye el cantón de Alajuela.
- Como se mencionó, existe una gran presión por fraccionar en casi todas las zonas del cantón donde condiciones de amenazas naturales, limitantes topográficas y climáticas, así como el acceso a servicios generales y vías, se combinan de maneras múltiples para dar un amplio espectro de impactos sobre los factores ambientales específicos de cada localidad que al ser visualizado en su conjunto cantonal se vuelve una acotación más certera.
- La impermeabilización de los suelos producto de las calles y elementos conexos reduce la infiltración, modifica los patrones de escorrentía y puede generar una descarga directa y excesiva de caudal a un cauce. Aunado a esto las calles pueden capturar y movilizar elementos contaminantes a través de la escorrentía.
- En el marco del Proyecto "FORTALECIMIENTO DE DIVERSAS CAPACIDADES EN ACUEDUCTOS RURALES Y MUNICIPALES: PRESERVACION DE RECURSOS NATURALES, SOLUCIONES TECNICO-AMBIENTALES, ADMINISTRATIVO-FINANCIERA Y PROCESOS DE CAPACITACION Y EDUCACION" realizado por ProDUS y en cooperación con algunas ASADAS del Cantón se hicieron pruebas químicas y biológicas a distintas fuentes de agua, de donde se comprobó que actualmente no existen concentraciones peligrosas o preocupantes de agroquímicos en las mismas; por lo que el impacto de las actividades agrícolas sobre los cuerpos de agua se determina bajo.
- El impacto de la apertura de nuevos caminos varía según la pendiente media del lugar donde se realicen, sea en las zonas planas a onduladas del cantón o si, por el contrario,

la apertura se crea en las zonas montañosas a escarpadas. En las zonas montañosas modifica significativamente los patrones de escorrentía ampliando la susceptibilidad a deslizamiento e inundación. Adicionalmente en las partes cubiertas por vegetación, el camino genera una incisión y fragmentación en los ecosistemas. En las zonas bajas también se cambian los patrones de escorrentía, pero es menor la susceptibilidad a deslizamiento, por lo que su impacto respecto de este factor debe ser menor.

Así cada una de las asignaciones numéricas obedece a una lógica que considera las interacciones entre factores ambientales y acciones impactantes. Como se había explicado el puntaje total para filas y columnas se calcula como la suma del producto de las casillas emparejadas por los indicadores. La escala que se utilizó en el análisis es de 1 a 10.

Como parte del trabajo realizado para cumplir con los requerimientos solicitados por SETENA se procedió a realizar un nuevo análisis de los valores de la matriz de efectos acumulativos, parte del resultado fue generar valores que fueran acordes a la escala de 1 a 10 solicitada por el reglamento técnico, por lo que en algunas casillas donde no se habían colocado valores ahora con el nuevo ajuste aparecen cifras para mostrar los efectos acumulativos.

Tabla 6. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1	1	-1	1	-1	3	-3	3	-1	3	-3
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	3	-4	3	-1	3	-3	3	-3	1	-2	2	-3
Agua	Aguas superficiales	6	-5	2	-3	2	-3	3	-4	3	-1	3	-3
	Aguas subterráneas	6	-3	4	-3	4	-3	3	-3	3	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	4	-3	4	-2	4	-3	1	-2	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP		-3	4		3	-3						
Procesos Físicos	Inundaciones	4	-1	1	-1			1	-1	3	-4		
	Deslizamientos	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural Calidad general del paisaje	3	-3							4	-3		
Total		-96		-71		-50		-52		-42		-30	

Continúa siguiente hoja

Es importante mencionar que algunos valores fueron recalculados después de analizar los cambios solicitados por SETENA durante el proceso de revisión, por ejemplo en el tema de contaminación sónica.

Tabla 7. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold (artículo 6.4.2 Decreto N°32967)

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	7	-5	7	-8	3	-4	2	-1	2	-2	1	-2	1	-1	-136
	Contaminación sónica	5	-2	5	-7	4	-5			2	-1	1	-1	1	-3	-71
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-3	6	-7	8	-4	2	-3	2	-1	1	-2	-140
	Suelo Fértil			2	-2	6	-6	8	-6	3	-2	1	-1	1	-1	-133
Agua	Aguas superficiales			2	-2	7	-5	4	-4	3	-4	1	-1	1	-1	-158
	Aguas subterráneas			1	-1	5	-8	6	-4					1	-1	-120
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	3	-3	5	-6	6	-7	6	-3	3	-4	1	-2			-145
	Flora y Fauna en zonas rurales	3	-1	5	-6	6	-7	6	-3	4	-3			1	-1	-130
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			4	-4	8	-8	1	-1	2	-2	1	-2			-103
	Deslizamientos			3	-2	5	-4	1	-1	2	-3	1	-3			-39
Antrópico	Patrimonio cultural					6	-7	1	2							33
	Calidad general del paisaje	4	-3	3	-3	6	-7	4	4	2	-4	1	-1	1	-2	5
Total		-69		-200		-269		-153		-78		-15		-12		

1.5 Sectorización del Cantón y Tabla resumen de impactos ambientales y efectos acumulativos.

En la sección anterior se plantea a través de una tabla resumen de impactos, la interacción entre el uso del suelo actual y el conjunto ambiental representado por sus factores principales, esto a cabalidad con los requisitos del Decreto. Sin embargo, el cantón de Alajuela es una región dinámica con usos del suelo e intensidad de actividades antrópicas variadas, es por esta razón y con la finalidad de mejorar la comprensión de la dinámica del Cantón y su interacción con el medio ambiente en que está circunscrito, que se plantea dividir la extensión del Cantón en una serie de sectores de impactos aproximadamente homogéneos.

Estos sectores están determinados por las condiciones naturales apremiantes y la media de las actividades antrópicas que se dan en el mismo, procurando un valor óptimo de sectores donde no se llegue a un detalle tal que la dinámica diaria del Cantón afecte la condición media propuesta de impactos pero que a su vez permita reflejar las diferencias puntuales que se dan a lo largo y ancho del Cantón.

La determinación de los límites de los sectores que se ejemplifican a continuación no es estricta, por el contrario, es difusa y dinámica pues al buscar representar las actividades antrópicas y su interacción variable con las condiciones ambientales es necesario hacer hincapié en que la representación del uso del suelo está sujeta a una fecha de lectura y a una escala de análisis, confiriendo a los límites de las unidades un espesor y entre unidades contiguas un posible y variante traslape.

Considerando todo lo anterior se proponen 4 sectores que se describen a continuación y pueden ser observadas en el mapa 6-3.

- Mancha Urbana-Ciudad: comprende la Ciudad de Alajuela, y los tres centros urbanos: San José, Turrúcares y San Rafael así como toda la extensión urbana que se encuentra entre ellos 4 y sus colindancias.
- Cuenca Alta: comprende las elevaciones superiores del Cantón, incluye las Áreas Silvestres Protegidas y sus colindancias.
- Cuenca Media: se definen 2 áreas con estas características una en la vertiente Atlántica y otra en la Pacífica, en ambas comprende las elevaciones por debajo de las ASP y hasta inclusive la llamada zona de escarpe de falla de su respectiva vertiente (punto de concentración de fallas).
- Cuenca Baja: De manera similar a la anterior se definen 2 áreas con estas características una para cada vertiente, en la vertiente Pacífica comprende las zonas más allá de las colindancias a la Mancha Urbana-Ciudad y hasta antes de las zonas de escarpe de la misma vertiente, en la Atlántica comprende desde después del escarpe de falla correspondiente hasta el límite norte del Cantón.

Tabla 8. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 1, Mancha Urbana-Ciudad.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales como industrias cárnicas, o aquellas en régimen de zona franca)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	2	-2	1	-1	1	-1	2	-3	2	-2	1	-3
Agua	Aguas superficiales	6	-3	5	-3	7	-3	2	-2	2	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	6	-3	5	-3	2	-4	2	-1	2	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1		
	Deslizamientos	1	-1					1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural Calidad general del paisaje	1	-2	1	-2								
Total		-46		-37		-33		-16		-14		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 9. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 1, Mancha Urbana-Ciudad.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	5	-5			2	-1	1	-2	2	-2			-41
	Contaminación sónica			2	-6			1	-1	1	-1	2	-1			-16
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-4	7	-3	1	-2	1	-1	3	-1			-58
	Suelo Fértil					2	-3	1	-3	1	-2	2	-1			-13
Agua	Aguas superficiales	2	-5	2	-2	3	-7	1	-2	1	-1	2	-1			-105
	Aguas subterráneas			1	-1	2	-4	1	-1							-55
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	4	-3			1	-1	2	-2			-26
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	2	-2	2	-2	1	-2	1	-3					-14
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	2	-3	2	-2	1	-2	2	-2			-23
	Deslizamientos			3	-2	2	-3	1	-1	1	-3	2	-3			-25
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-4	1	2							-6
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-2	1	2	1	-1	3	-1			-7
Total		-14		-69		-96		-14		-17		-30				

Tabla 10. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	1	-2			1	-1	1	-3	2	-2		
Agua	Aguas superficiales	1	-3			1	-1	1	-2	1	-2		
	Aguas subterráneas	1	-3			1	-1	1	-1	1	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1					1	-1	2	-2		
	Deslizamientos	1	-1					1	-1	2	-2		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje												
Total		-12		0		-5		-10		-17		0	

Continúa siguiente hoja

Tabla 11. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire			1	-2			1	-1	2	-3					-13
	Contaminación sónica			1	-2			1	-1	1	-1					-4
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			2	-1	1	-2	1	-2	2	-3					-22
	Suelo Fértil					1	-1	1	-1	1	-2					-4
Agua	Aguas superficiales			1	-2	1	-2	1	-2	1	-1					-15
	Aguas subterráneas			1	-1	1	-2	1	-1							-10
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas			1	-1	1	-1									-6
	Flora y Fauna en zonas rurales			1	-2	4	-2	3	-2	3	-4					-28
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			1	-1	2	-3	2	-2	1	-3					-20
	Deslizamientos			2	-2	3	-4	1	-1	1	-3					-26
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-2	1	2	1	-2					-4
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-2	1	2	1	-1					-4
Total		0		-18		-42		-15		-37		0		0		

Tabla 12. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	2	-2	2	-2	1	-1	2	-4	1	-2	1	-3
Agua	Aguas superficiales	2	-3	2	-3	1	-4	2	-3	1	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	2	-3	2	-3	1	-4	1	-1	1	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	2	-3										
Procesos Físicos	Inundaciones	2	-1	1	-1			1	-1	1	-1		
	Deslizamientos	2	-1					1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural Calidad general del paisaje												
Total		-29		-20		-12		-19		-9		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 13. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	3	-3			2	-1	2	-3	1	-2	1	-1	-28
	Contaminación sónica			2	-4			1	-1	1	-1	1	-1	1	-3	-14
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			2	-1	3	-3	6	-4	3	-2	1	-1	1	-2	-66
	Suelo Fértil					1	-3	6	-4	1	-3	1	-1	1	-1	-32
Agua	Aguas superficiales			2	-2	2	-2	5	-4	1	-2	1	-1	1	-1	-59
	Aguas subterráneas			1	-1	2	-2	4	-4					1	-1	-40
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1			1	-1	1	-2			-14
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	3	-2	2	-3	4	-2	3	-3			1	-1	-37
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	2	-3	3	-2	1	-2	2	-2			-26
	Deslizamientos			3	-2	3	-5	3	-3	2	-3	3	-3			-49
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-2	1	2							-2
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-2	1	2	1	-1	1	-1	1	-2	-7
Total		-4		-41		-56		-106		-37		-22		-12		

Tabla 14. Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 4, Cuenca Baja.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	2	-2	1	-1	1	-1	1	-2	1	-3	1	-3
Agua	Aguas superficiales	2	-2	1	-2	1	-3	1	-1	1	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	2	-2	1	-2	1	-3	1	-1	1	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1					1	-1		
	Deslizamientos	1	-1							1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural Calidad general del paisaje												
Total		-16		-9		-10		-8		-10		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 15. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, matriz de Leopold. Análisis por sectores. Sector 4, Cuenca Baja.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	4	-6			2	-1	1	-2	1	-2	1	-1	-39
	Contaminación sónica			3	-3			1	-1	1	-1	1	-1	1	-3	-15
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			1	-1	4	-6	2	-5	3	-2	7	-3	1	-2	-78
	Suelo Fértil					2	-5	3	-3	1	-2	1	-1	1	-1	-28
Agua	Aguas superficiales			2	-2	4	-6	2	-4	1	-1	1	-1	1	-1	-54
	Aguas subterráneas			1	-1	2	-5	5	-3					1	-1	-38
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	4	-4			1	-1	1	-1			-27
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	2	-2	2	-5	3	-6	2	-3	1	-1	1	-1	-29
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	7	-3	2	-2	2	-2	1	-1			-37
	Deslizamientos			3	-2	2	-3	1	-1	2	-3	1	-1			-23
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-2	1	2							-2
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-2	1	2	1	-2	1	-1	1	-2	-8
Total		-4		-54		-129		-52		-31		-36		-12		

2 Escenario de condición ambiental a futuro (artículo 6.5 Decreto 32967)

En la sección anterior se evaluó el impacto que tiene el uso del suelo actual sobre los factores que representan el medio ambiente, sin embargo, pocas son las actividades antrópicas que se mantienen estables en el tiempo, así con el paso de los años las acciones que impactan a los factores ambientales suelen cambiar en intensidad o magnitud, especialmente en un espacio amplio y heterogéneo como lo es Alajuela. Estos cambios obedecerían a múltiples razones y en algunos casos incrementan y en otros disminuyen los impactos.

La estimación del cambio en los impactos se basa en un análisis básico de escenarios (10 años), para este se contemplan las variables que determinan la demanda de usos y se evalúan los cambios probables que sufran los mismos, incluyendo incremento, intensidad, tecnologías entre otros, todo esto acotado por la incertidumbre propia de cualquier análisis de estimación de crecimiento.

Las diferentes actividades antrópicas que se dan en la zona de estudio, pueden agruparse de manera general por afinidad, y por tanto plantear para cada agrupación modelos de crecimiento, todo esto partiendo de las bases de información recabadas en el IFA, el Diagnóstico y la información censal del país. Estos análisis de crecimiento deben considerar además que el Cantón actualmente cuenta con un Plan Regulador que acota y alinea algunos patrones de crecimiento. También se toma en consideración los esfuerzos nacionales en construcción de infraestructura y formulación de regulaciones que vendrían a mitigar parte del potencial daño ambiental que se provocaría por el incremento de intensidad y extensión de algunos usos.

A continuación, previo a la Matriz de Leopold correspondiente, se resumen algunos de los criterios para entender la variación en cuanto a los valores de la Matriz mostrada en las tablas 11 y 12. Los siguientes lineamientos se desarrollan desde los usos del suelo, esto con el fin de mantener los efectos directos de los pronósticos.

- El cantón de Alajuela ha experimentado en los últimos 10 años un crecimiento acelerado, errático y disperso, especialmente por la mayor accesibilidad y la disponibilidad de nuevos espacios que ha representado la apertura formal de la ruta 27. Mientras los núcleos urbanos principales y el centro urbano tienden a densificarse por ocupación de lotes desocupados y construcciones de segundos pisos, así como extenderse sobre los espacios que aún no sido tomados por la mancha urbana.
- Las industrias por su parte también han mostrado gran crecimiento y densificación por lo que es de esperarse que las mismas aumenten su extensión en los próximos 10 años especialmente considerando que parte de las zonas definidas para tal actividad aún se encuentran disponibles. En cuanto a los vertidos de aguas residuales se esperararía que en los próximos años se dé un aumento en la tecnología de tratamiento y en las herramientas de fiscalización nacional, por lo que la magnitud del impacto tendría que tender a bajar.
- Otra actividad de alto impacto que se espera aumente es el tránsito vehicular.
- Sobre la demanda de áreas para la agricultura y actividades pecuarias, en general se tiene más incertidumbre pues si bien algunas regiones del cantón desean mantener su vocación agropecuaria y el plan regulador actual lo propicia, la sostenibilidad y por tanto el atractivo de esta actividad está regido por variables que escapan a los alcances de un Plan Regulador.

Tabla 16. Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sección Mancha Urbana Ciudad.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	2	-2	1	-1	1	-1	2	-1	2	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	3	-3	1	-1	1	-1	2	-3	2	-2	1	-3
Agua	Aguas superficiales	4	-3	3	-3	3	-4	2	-2	2	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	4	-3	3	-3	3	-4		-1		-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-2	2	-2	2	-1	2	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	2	-1	1	-1			2	-1	2	-1		
	Deslizamientos	2	-1					2	-1	2	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje	1	-1							2			
Total		-38		-34		-30		-20		-18		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 17. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	3	-2	4	-3			2	-1	1	-2	1	-2	1	-1	-37
	Contaminación sónica			3	-4			1	-1	1	-1	2	-1	1	-3	-19
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-1	4	-3	2	-2	3	-1	3	-1	1	-2	-46
	Suelo Fértil					2	-3	3	-3	2	-2	3	-1	1	-1	-21
Agua	Aguas superficiales			3	-2	3	-2	1	-2	1	-1	3	-1	1	-1	-66
	Aguas subterráneas			3	-1	2	-2	1	-1					1	-1	-49
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	3	-1	3	-1	3	-1			1	-1	3	-2			-30
	Flora y Fauna en zonas rurales	3	-1	3	-2	3	-2	3	-2	3	-3			1	-1	-31
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	3	-3	2	-2	3	-2	2	-2			-34
	Deslizamientos			3	-2	3	-3		-1	3	-3	2	-3			-38
Antrópico	Patrimonio cultural					3	-2	2	2							-2
	Calidad general del paisaje			3	-1	3	-2	2	2	3	-1	3	-1	1	-2	-11
Total		-12		-55		-67		-23		-36		-32		-12		

Tabla 18. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 2, Cuenca Alta.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	1	-2			1	-1	1	-3	2	-2		
Agua	Aguas superficiales	1	-3			1	-1	1	-2	1	-2		
	Aguas subterráneas	1	-3			1	-1	1	-1	1	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	3	-1			1	-1	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1					1	-1	2	-2		
	Deslizamientos	1	-1					1	-1	2	-2		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje												
Total		-14		0		-5		-10		-17		0	

Continúa siguiente hoja

Tabla 19. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 2, Cuenca Alta.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire			1	-2			1	-1	2	-3					-13
	Contaminación sónica			1	-2			1	-1	2	-1					-5
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-1	3	-2	1	-2	2	-3					-27
	Suelo Fértil					3	-1	1	-1	2	-2					-8
Agua	Aguas superficiales			1	-2	3	-2	1	-2	2	-1					-20
	Aguas subterráneas			1	-1	3	-2	1	-1							-14
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas			3	-1	1	-1									-10
	Flora y Fauna en zonas rurales			3	-2	4	-2	3	-2	3	-4					-32
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			1	-1	2	-3	2	-2	2	-3					-23
	Deslizamientos			2	-2	3	-4	1	-1	2	-3					-29
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-2	1	2	2	-2					-6
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-2	1	2	2	-1					-4
Total		0		-25		-56		-15		-50		0		0		

Tabla 20. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	2	-1	1	-1	1	-1	2	-1	2	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	3	-2	2	-2	1	-1	2	-4	2	-2	1	-3
Agua	Aguas superficiales	3	-3	2	-3	1	-4	2	-3	2	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	3	-3	2	-3	1	-4	1	-1	2	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	2	-2	1	-2	1	-2	1	-1	2	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	3	-3										
Procesos Físicos	Inundaciones	2	-1	1	-1			1	-1	1	-1		
	Deslizamientos	2	-1					1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje												
Total		-43		-20		-12		-19		-16		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 21. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Análisis por sectores. Sector 3, Cuenca Media.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	3	-3			2	-1	2	-3	3	-2	1	-1	-34
	Contaminación sónica			2	-4			1	-1	2	-1	2	-1	1	-3	-16
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-1	3	-3	6	-4	4	-2	3	-1	1	-2	-75
	Suelo Fértil					3	-3	6	-4	2	-3	2	-1	1	-1	-42
Agua	Aguas superficiales			2	-2	3	-2	5	-4	2	-2	2	-1	1	-1	-69
	Aguas subterráneas			1	-1	3	-2	3	-1					1	-1	-33
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	3	-1			2	-1	2	-2			-22
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	3	-2	3	-3	5	-2	4	-3			1	-1	-48
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	3	-3	3	-2	2	-2	3	-2			-33
	Deslizamientos			3	-2	3	-5	3	-3	2	-3	4	-3			-52
Antrópico	Patrimonio cultural					3	-2	1	2							-4
	Calidad general del paisaje			1	-1	3	-2	1	2	2	-1	3	-1	1	-2	-12
Total		-4		-42		-78		-95		-52		-40		-12		

Tabla 22. Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 4, Cuenca Baja.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-1	2	-1	3	-1	3	-1	2	-1	1	-1
	Contaminación sónica												
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	3	-2	2	-1	2	-1	3	-2	2	-3	2	-3
	Suelo Fértil	4											
Agua	Aguas superficiales	3	-2	2	-2	2	-3	3	-1	3	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	4	-2	2	-2	3	-3	3	-1	2	-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	2	-1	2	-2	3	-2	3	-1	2	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	2	-1	2	-1			3	-1	2	-1		
	Deslizamientos	2	-1					1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje												
Total		-27		-18		-26		-22		-21		-10	

Continúa siguiente hoja

Tabla 23. (continuación) Identificación de efectos ambientales acumulativos, en la condición ambiental a futuro, suponiendo un crecimiento continuo a la realidad actual. Sector 4, Cuenca Baja.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	4	-6			2	-1	1	-2	2	-2	1	-1	-47
	Contaminación sónica			3	-3			1	-1	1	-1	2	-1	1	-3	-16
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			1	-1	4	-6	2	-5	3	-2	3	-5	1	-2	-86
	Suelo Fértil					3	-5	3	-3	1	-2	3	-4	1	-1	-39
Agua	Aguas superficiales			2	-2	5	-6	1	-2	1	-1	3	-1	1	-1	-75
	Aguas subterráneas			1	-1	5	-5	1	-1					1	-1	-61
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	5	-3			1	-1	2	-1			-37
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	2	-2	5	-5	3	-6	2	-3	2	-1	1	-1	-45
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	3	-3	2	-2	2	-2	3	-1			-32
	Deslizamientos			3	-2	3	-3	1	-1	2	-3	3	-1			-29
Antrópico	Patrimonio cultural					3	-2	1	2							-4
	Calidad general del paisaje			1	-1	3	-2	1	2	1	-2	3	-1	1	-2	-12
Total		-4		-54		-164		-45		-31		-49		-12		

3 Identificación de nuevos elementos de desarrollo y conservación propuestas (artículo 6.6 Decreto 32967)

En esta sección se requiere llenar una tabla que compara la zonificación propuesta con el resultado del IFA Integrado, además clasificar de acuerdo a nivel de impacto ambiental máximo los usos que podrían darse dentro de esta zonificación. Así mismo también pide hacer una remembranza de las limitantes técnicas de las agrupaciones del IFA Integrado y luego indicar medidas necesarias para minimizar los usos que se vayan a dar dentro de cada uno de los usos según la agrupación IFA en la que coincida.

Zona de uso del suelo propuestas	Categoría de Impacto Ambiental Potencial				Zona o subzona de IFA en la que se propone el desarrollo	Síntesis de limitantes técnicas establecidas según el IFA
	A	B1	B2	C		
	Según umbrales establecidos en el Reglamento General de Procedimientos de EIA					
Residencial de alta densidad						
Residencial de moderada densidad						
Residencial de baja densidad						
Residencial de muy baja						

La tabla a llenar sería similar a la mostrada a la izquierda. Adicionando una última columna donde se incluirían algunas propuestas que minimizarían los impactos entre la zonificación y el resultado de los IFA. En la regulación propuesta se definen zonas y subzonas que suman un total de 58 unidades diferentes, el IFA integrado se dividió en # subcategorías la combinación de ambas capas de información podría generar hasta cientos de combinaciones muchas veces de áreas ínfimas, generando una tabla gigante de difícil lectura.

Se propone separar la tabla en pequeñas tablas que permitirían explicaciones intermedias y lectura más fluida además de la presencia de información adicional que mejore la lectura de la zona de estudio y las interacciones entre el IFA integrado y la zonificación. Previo cabe recordar algunos principios básicos sobre la planificación y las competencias y posibilidades que la legislación nacional permite.

En primera instancia de acuerdo al derecho a la propiedad privada (derecho garantizado en la constitución), la zonificación no puede dar restricciones absolutas sobre una región pues esto directamente compromete al gobierno central o local a comprar este terreno, esto también implica que no se puede prohibir a la población la construcción de una vivienda; lo que la regulación puede exigirle es tamaños de lote mínimo y características del mismo, además de las otras regulaciones que imperan sobre retiros de los ríos o requisitos técnicos en la construcción en zonas de alta pendiente.

Otro principio importante es sobre las herramientas y limitantes que se utilizan en la construcción de la zonificación, así la zonificación restringe principalmente tamaños de lote, y alturas, pero si alguien adquiere un lote lo suficientemente grande, para cumplir con los porcentajes de cobertura, la zonificación no restringe cuanto es el tamaño más grande que se puede construir. La zonificación si puede restringir el tipo de usos y por tanto los tamaños probables a partir de allí, pero este tipo de restricciones suelen ser reservadas para las zonas residenciales.

Respecto a las Áreas Silvestres Protegidas, estas zonas son competencia del SINAC, el cual debe hacer el Plan de Manejo de cada una de ellas, así el Plan Regulador debe indicarlás, pero no tiene competencia sobre su planificación. Otro tema importante que escapa del plan regulador es el aprovechamiento de la tierra en actividades agropecuarias; el Plan no puede decir a la población que producto sembrar o con qué medidas de mitigación. Sobre esta área

se encuentran las competencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y otras entidades que se encargan del peritaje de las actividades productivas.

3.1 Fichas de Impacto Ambiental. Inciso 6.7.5

Según el artículo 6.7.3 del decreto 32967, 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 la ficha de impacto ambiental. Y el artículo 6.7.4 establece que 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

Ficha 1. Cuenca media del cantón de Alajuela. Producción agropecuaria/suelo

a	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
b	Limitantes técnicas identificadas
	Pendientes medias, algunos sectores ubicados en sitios de importancia para la conectividad ecológica, Pese a tener una vulnerabilidad hidrogeológica global baja, la susceptibilidad por infiltración de contaminantes es una característica limitante para todo el Cantón
c	Tipo de uso actual del suelo
	Zona agrícola / zona de pastos para la producción de leche
d	Tipo de uso del suelo propuesto
	Consolidación de zona agrícola en los sectores cuya capacidad del suelo es acorde.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	Para disminuir el impacto ambiental se debe establecer un sistema de gestión de aguas residuales y de desechos sólidos en las empresas agropecuarias, se debe apoyar la o obtención de certificaciones que promuevan el uso racional de productos agroquímicos, la conservación de suelos, prácticas de reforestación con especies nativas.

Ficha 2. Cuenca baja del cantón de Alajuela. Obras viales / aire

a	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
b	Limitantes técnicas identificadas
	Pendientes medias, algunos sectores ubicados en sitios de importancia para la conectividad ecológica, Pese a tener una vulnerabilidad hidrogeológica global baja, la susceptibilidad por infiltración de contaminantes es una característica limitante para todo el Cantón
c	Tipo de uso actual del suelo
	Zona urbana, zona de expansión de los centros de población, remanentes de áreas agropecuarias en el cantón
d	Tipo de uso del suelo propuesto
	Zona para crecimiento urbano o de consolidación de zonas urbanas.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	<p>El desarrollo de los proyectos viales en el cantón debe considerar aspectos como arborización de las zonas colindantes, aporte a la infraestructura verde del cantón.</p> <p>El control de las emisiones contaminantes de los vehículos automotores es un aspecto de gran complejidad para ser regulado en un plan de ordenamiento territorial. Se requiere de medidas estructurales que fomenten el uso del transporte colectivo sobre el individual, mejorando las aceras, iluminación en vías, estableciendo sectorización, mejorando y auditando la calidad de las unidades y el cumplimiento de horarios. Sectores de Alajuela como la ruta que comunica la calle ancha con Villa Bonita, San Antonio del Tejar, El Roble, Ciruelas, Guácima requieren intervenciones para dar solución integral al tema del congestionamiento vial y fomento del transporte público. Este es un ejemplo, pero existen muchas zonas con problemas de congestión similares.</p>

Ficha 3. Cuenca baja del cantón de Alajuela. Ocupación del suelo/ aguas

a	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
B	Limitantes técnicas identificadas
	Espacios ocupados o intervenidos por el uso antrópico. O sitios con uso agropecuarios rodeados de uso urbano. Algunos sectores con pendientes medias, pero la mayor parte ya urbanizado o intervenido. Intervención en las márgenes de los ríos que debe recuperarse como espacios de gran aporte para la conectividad ecológica y el resguardo de flora y fauna local.
C	Tipo de uso actual del suelo

	Zona urbana, comercial, mixta
D	Tipo de uso del suelo propuesto
	Consolidación de zonas urbanas de varias densidades dependiendo del sector específico.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	El crecimiento descontrolado de las actividades humanas genera muchos impactos negativos al ambiente. Los problemas que se pueden asociar con el crecimiento descontrolado de los sistemas humanos son: gestión de desechos inadecuada, contaminación del aire, deforestación, erosión, contaminación de aguas en ríos, interrupción de la conectividad ecológica, pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros.

Ficha 4. Cuenca baja del cantón de Alajuela. Ocupación del suelo/ suelo

A	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
B	Limitantes técnicas identificadas
	Espacios ocupados o intervenidos por el uso antrópico. O sitios con uso agropecuarios rodeados de uso urbano. Algunos sectores con pendientes medias, pero la mayor parte ya urbanizado o intervenido. Intervención en las márgenes de los ríos que debe recuperarse como espacios de gran aporte para la conectividad ecológica y el resguardo de flora y fauna local.
C	Tipo de uso actual del suelo
	Zona urbana, comercial, mixta
D	Tipo de uso del suelo propuesto
	Consolidación de zonas urbanas de varias densidades dependiendo del sector específico.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	El crecimiento descontrolado de las actividades humanas genera muchos impactos negativos al ambiente. Los problemas que se pueden asociar con el crecimiento descontrolado de los sistemas humanos son: gestión de desechos inadecuada, contaminación del aire, deforestación, erosión, contaminación de aguas en ríos, interrupción de la conectividad ecológica, pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros.

Ficha 5. Cuenca baja del cantón de Alajuela. Ocupación del suelo/ Flora y Fauna

a	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
b	Limitantes técnicas identificadas
	Intervención en las márgenes de los ríos que debe recuperarse como espacios de gran aporte para la conectividad ecológica y el resguardo de flora y fauna local. La conectividad de las especies se ve interrumpida con el desarrollo del uso urbano
c	Tipo de uso actual del suelo
	Zona urbana, comercial, mixta, agropecuario remanente,
d	Tipo de uso del suelo propuesto
	Consolidación de zonas urbanas de varias densidades dependiendo del sector específico.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	<p>En la actualidad, la flora y fauna es un elemento bajo un gran impacto en las zonas urbanas. La mayor parte de los remanentes de bosques están en áreas recreativas y/o en los márgenes de los ríos. Por ejemplo, el Polideportivo de Montserrat en Alajuela, que protege un remanente de bosque en las márgenes del río que bordea la propiedad y la separa de la autopista general cañas.</p> <p>Es necesario incorporar infraestructura verde en las ciudades para lograr menos afectación a la Flora y Fauna local.</p>

Ficha 6. Mancha Urbana/ Ciudad. Calidad del aire

a	Subzona del IFA donde se dará el potencial impacto
	zona IV/ V
b	Limitantes técnicas identificadas
	Problemas de calidad del aire asociados al alto flujo vehicular. El uso antrópico ha generado alteraciones en la cantidad de partículas contaminantes presentes y que pueden afectar la salud del ser humano.
c	Tipo de uso actual del suelo
	Zona urbana, comercial, mixta
d	Tipo de uso del suelo propuesto
	Consolidación de zonas urbanas de varias densidades dependiendo del sector específico.
e	Impacto ambiental en el factor ambiental dado
	Este aspecto ya fue mencionado en otra de las fichas, donde se enfatizó que el problema es mundial y requiere de soluciones integrales más allá de los alcances de un Plan de Ordenamiento territorial. Se requiere de la promoción del sistema de transporte público para lograr disminuir la cantidad de vehículos particulares en las calles, el problema de contaminación se da por el uso de combustibles fósiles y por las ruedas

de los vehículos que se van gastando y tiran partículas al aire, aplicando para vehículos que usan todo tipo de fuentes de energía.

3.2 Síntesis General por factor ambiental

De acuerdo con lo expuesto anteriormente en las fichas de Impacto ambiental, se determinó que el siguiente es el factor ambiental por balance, considerando la capacidad instalada.

Tabla 24. Síntesis General por Factor Ambiental

Factor	Síntesis	Temporalidad	Capacidad instalada	Color
Flora	Se debe fomentar la siembra de especies locales a lo largo de los espacios públicos o infraestructura verde localizada en el cantón de Alajuela. Incluyendo los márgenes de los ríos, quebradas. Es necesario generar trama verde en la zona urbana del cantón. Actualmente es muy poco el componente arbóreo asociado espacialmente a zonas urbanas	corto mediano plazo	Existente en el cantón, la municipalidad lo puede realizar con su personal o con aporte externo de asesoría que puede darse de varias instituciones públicas, fuerzas vivas como ONG, academia	
Fauna local	Ligado al anterior, plantar especies en las zonas de infraestructura verde que generen un servicio ecosistémico a la fauna, ya sea como hospedero o fuente de alimento para especies como insectos, aves, murciélagos.	corto mediano plazo	Existente en el cantón capacidad instalada, se puede fortalecer con aporte externo de asesoría o realizarlos solo con personal de la Municipalidad	

<p>Alto impacto ambiental por congestión vehicular, asociado con sistemas de transporte y relacionado con cambio climático</p>	<p>En el tema de vialidad, el impacto ambiental que ocasionan los vehículos por los desechos que genera el uso de combustibles fósiles y el desgaste de las llantas es un problema de salud pública. Además de los problemas asociados con gases de efecto invernadero. Se necesita un plan de modernización y fortalecimiento de transporte público para lograr un cambio en el modelo de transporte de toda la GAM, lo que incluye el cantón de Alajuela</p>	<p>mediano plazo, apoyo del CTP-MOPT, CONAVI, Universidades</p>	<p>Media. La Municipalidad lo podría realizar con su personal o mediante trabajo conjunto con el MOPT y sus Concejos, así como investigaciones del área de transporte</p>	
<p>Manejo de aguas residuales</p>	<p>Se necesitan implementar sistemas acordes a la realidad del cantón y que procuren no descargar en los cauces de agua. Los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial deberían ser parte integral de la solución. Aunado a una efectiva labor de control de las descargas a los ríos, quebradas. Un claro ejemplo es la quebrada Villa Bonita, donde se observan descargas directas de las viviendas.</p>	<p>mediano -largo plazo</p>	<p>Media. Se necesita inversión del gobierno central y local para mejorar los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales. Es necesario convenios con instituciones públicas y fuerzas vivas del cantón de Alajuela.</p>	
<p>Manejo de desechos sólidos</p>	<p>Es necesario fortalecer el tema de separación de residuos y reciclaje en el cantón de Alajuela. Es una tarea</p>	<p>mediano -largo plazo</p>	<p>Al ser un tema de educación formal y no formal, se necesita un programa que promueva su</p>	

	pendiente de urgencia a nivel ambiental		ejecución a nivel comunitario.	
--	---	--	--------------------------------	--

3.3 Resumen y descripción de la zonificación propuesta

En esta sección se resume la zonificación propuesta por el Plan Regulador y se resumen algunas de sus características. Esta sección constituye los requisitos del artículo 6.6.1 del Decreto 32967.

Dada la complejidad y dinámica del Cantón, la zonificación se dividió en 5 grandes sectores de zonificación de los cuales se desprenden las zonas definidas, las cuales a su vez podrían ser separadas en subzonas dando cabida a regulaciones, restricciones y limitaciones específicas para cada subzona. Los 5 grandes sectores de zonificación son:

- Zonas Urbanas
- Zonas Industriales
- Zonas de Aptitud Agropecuaria
- Áreas con Actividad Humana de Baja Intensidad
- Zonas de Restricciones Territoriales por Reglamentación Nacional

La codificación de los sectores corresponde a la temática general y funcional de las zonas que agrupa.

Las Zonas Urbanas están orientadas para el desarrollo de los usos más intensivos y de mayor impacto. En esta categoría se encuentran las siguientes zonas, las cuales a su vez están subdivididas en otras más pequeñas según se indica más adelante:

- Ciudad (ZCI)
- Centro Urbano (ZCU)
- Núcleo Consolidado (tipos 1 y 2) (ZNC1 Y ZNC2)
- Núcleos No Consolidados (ZNNC)
- Barrio Cerrado (ZBC)
- Expansión (ZEX)
- Comercial (ZCO)
- Recreativo Turístico (ZRT)

La zona Ciudad es el área central del cantón en la que se da la mayor densidad poblacional y el mayor desarrollo en infraestructura del mismo. Asimismo, en la Ciudad se concentra la mayor cantidad y los servicios más importantes, tanto públicos como privados, los cuales tienen un carácter de servicio de nivel regional. Su delimitación de la Ciudad se basó en el desarrollo residencial, institucional y comercial actual. Se tomó en cuenta, además, la extensión que por “inercia” ha ido tomando en su crecimiento, y su accesibilidad. Esta Zona se divide en las siguientes subzonas, cada una tiene distintas restricciones urbanísticas y usos permitidos:

- Residencial (ZCISRE)
- Predominantemente Residencial (ZCISPR)
- Mixto (ZCISMI)
- Mixto – Residencial (ZCISMR)
- Comercial (ZCISCO)

Respecto de la zona Centro Urbano, el Cantón de Alajuela cuenta con ciertos poblados de características similares a la Ciudad, pero en una menor escala, es decir, asentamientos que tienen alta densidad demográfica, alta concentración de servicios, alta accesibilidad y alto potencial productivo, pero que actúan más a nivel distrital que regional. Debido a su similitud con el centro urbano principal comparte algunas subzonas de nombre similar pero con su respectiva categoría y de diferente sigla o código de representación. Los Centros Urbanos corresponden a los centros de población de los distritos de San José, San Rafael y Turrúcares. Estos Centros Urbanos se han sub-zonificado en las siguientes zonas, ordenadas desde la más restrictiva hasta la más permisiva en cuanto a usos son:

- Residencial (ZCUSRE)
- Predominantemente Residencial (ZCUSPR)
- Mixta (ZCUSMI)
- Comercial (ZCUSCO)

Si bien las subzonas definidas en la zona Ciudad y Centro Urbano tienen restricciones diferentes, la conceptualización de las mismas es similar por ello en la siguiente tabla se describen ambos de manera conjunta.

Tabla 25. Listado y características de la zonificación propuesta de las zonas pertenecientes a la Zona Ciudad y Centros Urbanos.

Subzona	Descripción
<i>Residencial</i> (ZCISRE) y (ZCUSRE)	Destinada a usarse principalmente para el uso habitacional, de manera que se debe garantizar el confort de sus residentes mediante la restricción de usos a solamente aquellos considerados como complementarios y afines con el uso predominante, de manera que ocasionen pocas molestias a los habitantes.
<i>Predominantemente Residencial</i> (ZCISPR) y (ZCUSPR)	Surge con el fin de establecer una transición entre las subzonas comercial, mixta y residencial. En ella se permite una mayor variedad de usos que en la subzona residencial, pero es más restrictiva que las subzonas comercial y mixta.
<i>Mixta-Residencial</i> (ZCISMR) y (ZCUSMR)	Pretende rescatar las zonas residenciales más antiguas del casco central de la Ciudad, en especial los barrios: El Carmen, Arroyo, La Agonía y Corazón de Jesús, permitiendo usos comerciales, educativos y turísticos que le den una identidad característica a la ciudad. Estos usos serán de bajo impacto ya que deben ser compatibles con una subzona residencial.
<i>Mixta</i> (ZCISMI) y (ZCUSMI)	Ofrece una mayor variedad de usos que la Subzona Mixta – Residencial y la Subzona Predominantemente Residencial, pero es más restrictiva que la Subzona Comercial. La Subzona Mixta busca consolidar ciertos sectores de los centros urbanos, ofreciendo un mayor desarrollo comercial y económico, pero siempre mediante usos que sean compatibles con la actividad residencial. Funciona además como una transición entre las subzonas residenciales y comerciales.

<p><i>Comercial</i> (ZCUSCO)</p>	<p>Existen algunos usos urbanos que son poco compatibles con la actividad residencial pero que son necesarios para el desarrollo económico del cantón. Debido a esta razón se define la Subzona Comercial, la cual se caracteriza por una alta permisividad en cuanto a usos comerciales y de servicios. Sin embargo, en esta subzona no se restringe la actividad residencial por completo.</p>
--------------------------------------	--

A lo largo del Cantón de Alajuela se identificaron ciertos núcleos de población con buenas condiciones de accesibilidad, topografía, potencial de crecimiento y desarrollo comercial, pero que abastecen y albergan a una cantidad de habitantes menor que los Centros Urbanos. Estos centros de población se les ha definido como Núcleos Consolidados. Se subdividen en los siguientes tipos:

Tabla 26. Listado y características de la zonificación propuesta de los Núcleos Consolidados.

Subzona	Descripción
<p>Núcleo Consolidado Tipo 1 (ZNC1)</p>	<p>Corresponden principalmente a las cabeceras de distrito. Se han definido de esta manera ya que tienen un mayor potencial de desarrollo, así como una mejor ubicación y accesibilidad a nivel distrital. A diferencia de los Núcleos Consolidados tipo 2, estos son más flexibles en cuanto a los usos humanos permitidos.</p>
<p>Núcleo Consolidado Tipo 2 (ZNC2)</p>	<p>Son núcleos con altas posibilidades de desarrollo comercial y residencial, pero que a diferencia de los Núcleos Consolidados tipo 1, poseen una menor accesibilidad y son más restrictivos en cuanto a las actividades humanas permitidas.</p>

Los Núcleos no consolidados (ZNNC) corresponden a aquellos centros de población que se han desarrollado de una manera inadecuada desde el punto de vista de la planificación urbana. Son núcleos ya conformados y que poseen alguna o varias de las siguientes características: desarrollo disperso, topografía muy quebrada, mala accesibilidad, carencia de servicios y mala ubicación.

Se define la Zona especial Barrio Cerrado (ZBC) como el conjunto de todas las propiedades del cantón que se encuentran registradas en el Registro Nacional bajo el régimen de propiedad en condominio, de previo a la entrada en vigencia de este Plan Regulador.

Las Zonas de Expansión (ZEX) se definen como zonas de baja densidad que deberán ser destinadas para el crecimiento futuro de los núcleos urbanos que le rodean. Cada una de las subzonas definidas como “Zona de Expansión” (ZEX) está clasificada en una única categoría que le define sus usos de suelo relacionados. Estas categorías son:

- residencial (ZEXSRE)
- predominantemente residencial (ZEXSPR)
- residencial –turístico (ZEXSRT)
- residencial – agropecuario (ZEXSRA)
- Residencial - agropecuario – turístico (ZEXRAT)

Las Zonas Comerciales están destinadas específicamente a las actividades que promueven comercio y servicios a gran escala, y que, gracias a su ubicación geográfica estratégica, tienen un carácter de abastecimiento regional. La selección de las Zonas Comerciales se basó principalmente en un análisis de los siguientes parámetros: uso actual del suelo, accesibilidad, ubicación geográfica, uso potencial del suelo y condiciones topográficas. A continuación, se listan las subzonas comerciales establecidas junto con una justificación sobre la importancia de cada una de ellas.

Tabla 27. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Comerciales.

Subzona	Descripción
<i>Radial Santa Ana – San Rafael (ZCOSRS)</i>	Se localiza en un lugar estratégico debido a la gran cantidad de usuarios de esta vía. Se busca consolidar la actividad comercial industrial y de servicios que se ha dado hasta la fecha en este sector.
<i>Ruta 27 – Intersección San Rafael (ZCOSR27)</i>	Esta subzona pretende abastecer la demanda comercial de los desarrollos residenciales aledaños propuestos, además presenta una excelente accesibilidad para los usuarios de la ruta 27, tomando así un carácter regional.
<i>La Guácima (ZCOSLG)</i>	Colinda con el sector oeste del Autódromo, es zona de alto tránsito. Produce un amortiguamiento al ruido e impactos adicionales generados por las diferentes actividades desarrolladas en la zona del Autódromo.
<i>Los Reyes (ZCOSLR)</i>	Esta subzona pretende dar soporte comercial y de servicios al sector oeste del distrito Guácima, que actualmente tiene deficiencias en este aspecto.
<i>Sector Rumba (ZCOSSR)</i>	Se ubica en una calle perpendicular a la Radial Santa Ana-San Rafael, cercana al río Virilla, limítrofe del cantón con Santa Ana. Ha tenido el desarrollo de algunos centros recreativos como Rumba, además de Bodegas, por lo tanto, se propone como una extensión de la subzona comercial Radial Santa Ana- San Rafael.
<i>Radial Río Segundo – San Rafael (ZCOSRRS)</i>	Esta subzona pretende abastecer y brindar un soporte de comercios y servicios a los futuros usuarios de la radial Río Segundo – San Rafael. Sin embargo, la creación de esta subzona está sujeta a que se desarrollen las intersecciones y las marginales correspondientes en la vía, de no ser así, esta se definirá como Zona de Expansión “La Cañada”.
<i>Siquiaries (ZCOSSI)</i>	Esta subzona pretende brindar una opción para la localización de comercios ubicados en carreteras paralelas a la Ruta 27 en el sector de Siquiaries a los que se puede acceder desde la intersección que une la Ruta 27 con la Ruta 721. Sin embargo, la creación de esta subzona está sujeta a que se mejoren las condiciones de capacidad de la Ruta 721 y se desarrollen marginales para el acceso a los comercios, de manera que no se afecten las condiciones viales actuales.

Las zonas industriales en Alajuela fueron planteadas inicialmente en el Reglamento de Zonificación Parcial de Áreas Industriales de la GAM de 1985. Debido a esto se empezaron a concentrar industrias, especialmente en las zonas industriales de Ciruelas-El Coyol y en San Rafael de Alajuela. Las zonas industriales de Alajuela son importantes para el cantón y para el resto del país por ser un significativo foco de fuentes de empleo y de desarrollo económico.

Las actividades industriales son transformadoras de materias primas. En estos procesos, se generan residuos e interacciones de maquinaria y transporte pesado, que pueden ser inherentemente peligrosos y que requieren de un adecuado manejo para no perjudicar a la población. Debido a estas razones, la planificación territorial ha tendido a segregar los usos industriales de otras actividades humanas, concentrándolos en zonas accesibles al sistema de transportes, pero no directamente en contacto con asentamientos humanos; promoviendo

una relación armoniosa y sostenible entre los distintos usos del suelo dentro del territorio del cantón. La Zona Industrial se divide en las siguientes cinco sub-zonas, cada una de ellas cuenta con usos permitidos y restricciones urbanísticas distintos:

Tabla 28. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Industriales.

Subzona	Descripción
Industria Pesada (ZINSIP)	Se concentran aquellos usos que podrían ser más impactantes ya sea por tamaño, por funcionamiento o por riesgos a la salud. Intenta concentrar todas aquellas industrias pesadas que generan los impactos más altos para Las zonas pobladas del cantón.
Industrial con Limitaciones (ZINSIL)	Es una subzona con usos más restringidos que los de la Zona de Industria Pesada; se utiliza cuando no existe un límite físico (ríos, carreteras) que separe el uso industrial de otros usos. Esta subzona se utiliza como transición entre la zona industrial y las demás zonas para amortiguar los impactos de la zona industrial pesada.
Servicios de Logística, Oficinas y Bodegas (ZINSLOB)	Se plantea alrededor del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, con el objetivo de plantear una subzona orientada a los servicios de aduana, logística, bodegas y otros usos relacionados con la exportación e importación de productos, así como de servicios útiles para el aeropuerto y la zona industrial cercana.
Comercial y Servicios de Logística, Oficina y Bodegas (ZINSCLOB)	Ubicada al norte de la Ruta Nacional N° 1, con la misma vocación de la subzona de Servicios de Logística, Oficinas y Bodegas, pero donde además se permiten actividades comerciales como restaurantes, hoteles, etc.
Comercio y Servicios para la Zona de Industria Pesada. (ZINSCS)	Se define como una subcategoría de zona dentro de la Zona de Industria Pesada, en esta subzona se propone la aparición y consolidación de usos comerciales y de servicios como restaurantes, bancos, cajeros automáticos, etc.; que sirvan a los trabajadores de la Zona Industrial y también a usuarios que están de paso por la subzona.

La zona Recreativa-Turística, localizada sobre la vía 2 (San José – Mandarina – Manolos – Garita), además de presentar buenas condiciones de accesibilidad, se caracteriza por un alto desarrollo comercial, turístico y recreativo. Estas características hacen a la zona apta para definirla como Zona Recreativa - Turística, lo que permitirá fortalecer las actividades comercial y turística propias de este sector. La zona Recreativa-Turística además se ubica sobre la Ruta 3 y tiene como fin fortalecer el mediano índice de actividad turística comercial que actualmente posee la zona.

Las Zonas de Aptitud Agropecuaria (ZAA) deberán ser destinadas principalmente para la actividad agropecuaria y para ello se hace uso de una serie de restricciones e incentivos que propicien la actividad. Se define en aquellas zonas con vocación para la actividad agrícola, pecuaria y agroindustrial, pero que no excluyen otras actividades relacionadas o complementarias. Ya que la actividad agropecuaria en el cantón de Alajuela es fundamental para su fortalecimiento económico. Las zonas de aptitud agropecuaria están orientadas a reservar tierras para la futura producción agrícola y, además, consolidar las actividades urbanas en los sectores destinados a usos de esa índole.

La selección de las zonas agropecuarias se realizó principalmente con base en su ubicación geográfica, topografía, capacidad de uso de suelo y condiciones hidrogeológicas. Seguidamente se listan las diferentes zonas de aptitud agropecuaria definidas, junto con una

justificación de su importancia. Se subdividen en las siguientes categorías, cada una posee usos y restricciones distintas:

Tabla 29. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas Agropecuarias.

Subzona	Descripción
Agropecuario Subzona de Sarapiquí (ZAASSA)	En el sector de Sarapiquí la actividad agropecuaria ha sido históricamente un elemento muy fuerte para el desarrollo de la economía local, ya que la tierra posee un alto potencial para este uso.
Agropecuario Intermedio (ZAASAI)	Las dimensiones mínimas para el fraccionamiento en esta zona son el resultado de la combinación del factor económico (capacidad adquisitiva), el uso actual (en suma con los usos permitidos) y el factor técnico (área mínima mediante la cual se puede dar una apropiada explotación del suelo para la producción agrícola). La existencia de infraestructura agropecuaria (granjas avícolas y granjas porcinas, estas últimas en menor escala) y zonas con plantaciones de café. Este conjunto de características hace de esta zona un área agrícola que preservar para el futuro.
Agropecuario Sur (ZAASAS)	Son tierras con alto potencial para el uso agropecuario, gran parte de ellas se encuentra fuera del anillo de contención de la GAM establecido en el Plan Regional Metropolitano de 1983, además gran parte de estas tierras son pastos que se inundan durante la época lluviosa, por lo que su urbanización requeriría de una inversión muy alta en infraestructura.
Agropecuario con Limitaciones (ZAASAL)	La capacidad de uso del suelo registrada para estas tierras las cataloga como moderadamente buenas para el cultivo, también son terrenos con limitaciones que restringen la elección del cultivo y los cataloga con vocación de reforestación o de cultivos permanentes, estas son las características que motivan la conservación de esta zona.
Protección de Recursos con Actividad Agropecuaria (ZAASPR)	En esta subzona existe una alta presencia de producción agrícola, pero, además, debe ser protegida ya que es una zona de alta importancia hidrogeológica tanto para recarga de acuíferos como para su explotación.

Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad (ZAH). Estas zonas serán destinadas para albergar las actividades humanas de bajo impacto que no produzcan altos efectos negativos en el entorno. Según sus restricciones y características, se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 30. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad.

Subzona	Descripción
Protección de Recursos (ZAHSPR)	Dentro del análisis hidrogeológico este territorio forma parte de los sectores: <i>Sector de recarga principal y protección absoluta de aguas subterráneas</i> y <i>Sector de recarga y protección especial de aguas subterráneas</i> .

Tabla 30. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad.

Subzona	Descripción
Restricción Urbanística de Sarapiquí (ZAHSSA)	<p>Parte del territorio dentro de esta categoría se ubica en los cañones de los ríos, protegiendo los cauces que son las zonas de mayor vulnerabilidad hidrogeológica en el cantón.</p> <p>Localización de gran cantidad de fuentes de agua. Esta categoría complementa las zonas de protección de las fuentes de agua, según <i>Ley Forestal</i> y <i>Ley de Aguas</i>.</p>
Restricción Urbanística Norte (ZAHSNO)	<p>Las dimensiones mínimas para el fraccionamiento en esta zona son el resultado de la combinación los siguientes factores: vulnerabilidad hidrogeológica, el invaluable recurso natural, las pendientes pronunciadas y el uso actual (bosque). Las anteriores características hacen indispensable la preservación de estas áreas para garantizar el recurso hídrico futuro.</p>
Restricción Urbanística Centro (ZAHSCE)	<p>La capacidad de uso de suelo principal es bosque por lo cual es recomendable para una actividad económica de bajo impacto como el ecoturismo.</p> <p>Esta categoría complementa las zonas de protección de los ríos establecida en la <i>Ley Forestal</i>, donde no se deben permitir las construcciones. Además, contribuye con la protección del Corredor Biológico Garcimuñoz en el sector oeste.</p>
Restricción Urbanística Sur (ZAHSSU)	<p>Las dimensiones mínimas para el fraccionamiento en esta zona son el resultado de las pendientes, la cobertura boscosa y la vulnerabilidad hidrogeológica.</p> <p>Una gran parte de los distritos de Garita y Turrúcares, clasificada en esta categoría, se encuentra fuera del anillo de contención establecido por el INVU en el <i>Plan Regional Metropolitano de la GAM</i> de 1983 por lo que es una zona de carácter rural.</p>

Zonas de Restricciones Territoriales (ZRT). Este Plan Regulador no ejerce ninguna regulación sobre las siguientes zonas de restricción territorial por encontrarse sujetas a una legislación superior.

- Derechos de vía en rutas nacionales y rutas cantonales.
- Servidumbres de infraestructura estatal (líneas de transmisión y poliducto).
- Cuerpos de agua (cauces, lagunas, quebradas).
- Zonas de retiro de ríos, quebradas y lagos.
- Áreas Silvestres Protegidas.
- Aeropuerto
- La Reforma

Las Zonas de Restricciones Territoriales están reglamentadas y definidas por la legislación especial, por lo tanto, el Plan Regulador no puede ejercer control sobre estas tierras. En el Cantón de Alajuela existen las siguientes Zonas de Restricciones Territoriales.

Tabla 31. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas con Restricciones Territoriales.

Subzona	Descripción
<i>Zonas con Restricciones Territoriales (ZRTZRT)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Derechos de vía en rutas nacionales y rutas cantonales: de acuerdo a la legislación costarricense varían de 50 metros para carreteras nacionales de primer orden hasta las servidumbres. Se incluye el derecho de vía de la ruta 27 y de la Radial Santa Ana – Río Segundo. • Servidumbres de infraestructura estatal: líneas de transmisión y poliducto. • Cuerpos de agua (cauces, lagunas, quebradas): inhibidos para construcción de cualquier infraestructura dentro de las mismas, con excepción de aquellos que cuenten con una concesión. • Zonas de protección de ríos, quebradas y lagunas. Estas zonas de protección son variables y son establecidas por la Ley N°276, Ley de Aguas y la Ley N°7575, Ley Forestal. • Áreas Silvestres Protegidas: Su administración se encuentra a cargo del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). En el cantón, se pueden encontrar estas áreas en la zona norte solamente, en los distritos de Sarapiquí y Sabanilla. Las Áreas Silvestres Protegidas que cubren más área en el cantón son Volcán Poás y Cordillera Volcánica Central.
<i>Zonas con Potencial de Inundación (ZANZIN)</i>	Las Zonas de inundación y las Zonas de flujos de lodos establecidas en la zonificación del uso del suelo de este Plan Regulador fueron definidas espacialmente por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
<i>Zonas de Flujo de Lodos (ZANZFL)</i>	
<i>Zonas de Deslizamiento (ZANZDE)</i>	Las zonas de deslizamiento corresponden a deslizamientos de suelo que fueron registrados y definidos mediante un trabajo de investigación geológico elaborado especialmente para este Plan Regulador. En él se tomó en cuenta tanto el registro de deslizamientos de la Comisión Nacional de Emergencias, como el obtenido a partir de la interpretación fotográfica de las fotografías aéreas del proyecto CARTA 2005, y la corroboración en campo por parte de un geólogo profesional.
<i>Zonas de Protección de Fallas Geológicas (ZANZFG)</i>	Las Zonas de Protección de Fallas Geológicas están definidas por una franja de 50 metros a cada lado de la traza de las fallas, según los lineamientos establecidos en el Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).
<i>Zonas de riesgo volcánico moderado (ZANZRV)</i>	

Tabla 31. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas con Restricciones Territoriales.

Subzona	Descripción
<i>Zonas de afectación potencial por caída de ceniza volcánica (ZANZCV)</i>	Debido a la cercanía de los volcanes Poás y Barva al cantón de Alajuela, hace que este sea susceptible a fenómenos de carácter volcánico. Según la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencia, el mayor riesgo que enfrenta el cantón de Alajuela en cuanto a actividad volcánica es la generación de avalanchas de lodo que llegarían a descender principalmente por el río Poás. Como se observa en el mapa de zonificación, las zonas se superponen en un sector, sin embargo, las áreas que cubren no son iguales.
<i>Zona de Control Especial (ZRTZCE): Zonas del Cuadrante de Vieja Cinchona y Zona de Amortiguamiento y Protección del Recurso Hídrico y Biológico</i>	La Zona del Cuadrante de Vieja Cinchona y Zona de Amortiguamiento y protección del recurso hídrico, biológico, y geológico, están definidas por el acuerdo 0035-2011 de la Comisión Nacional de Riesgos y Atención de Emergencias, el cual fue publicado en el diario oficial La Gaceta N°136 del 14 de julio del 2011.
<i>Zona Aeropuerto Juan Santamaría (ZRTZJS)</i>	La Ley N° 5150, Ley General de Aviación Civil, establece que la regulación de la aviación civil será ejercida por el Poder Ejecutivo por medio del Consejo Técnico de Aviación Civil y la Dirección General de Aviación Civil, ambos adscritos al Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Al ser los aeropuertos una materia que corresponde al ámbito de lo que se denomina "aviación civil", se estipula que su regulación estará a cargo de los órganos desconcentrados citados anteriormente. La autorización para construir y operar aeropuertos es competencia del Consejo Técnico de Aviación Civil, departamento de la Dirección General de Aviación Civil.
<i>Centro Penitenciario La Reforma (ZRTCLR)</i>	Los centros penitenciarios pertenecen a la categoría de edificios públicos puesto que son construidos por el Gobierno de la República, razón por la que no requieren permiso de construcción ni certificado de uso del suelo emitidos por la Municipalidad. El artículo 75 de la Ley N°833, Ley de Construcciones, exime a los edificios públicos de contar con licencia Municipal para llevar a cabo su construcción.

Respecto de las Zonas de Renovación Urbana (ZRU) debido a la especificidad y características de las Zonas de Renovación existe un reglamento adicional incluido dentro de este mismo Plan Regulador, destinado particularmente a la regulación de estas zonas. De esta forma, los considerandos referidos a esta zona se encuentran en las consideraciones del Reglamento de Renovación Urbana del presente Plan Regulador. En la zonificación de uso del suelo que establece este Plan Regulador se definen cuatro zonas distintas que pertenecen a la categoría de Renovación Urbana, estas son:

Se aclara que los conos de aproximación del aeropuerto internacional Juan Santamaría fueron considerados como un insumo para la realización de la normativa territorial y sus restricciones se incluyen dentro de los reglamentos del Plan Regulador, por ejemplo, en las alturas permitidas para cada zona. Para mayor información se recomienda consultar la sección 6.6 Aeropuertos correspondiente al Diagnóstico del Plan Regulador de Alajuela.

Tabla 32. Listado y características de la zonificación propuesta de las Zonas de Renovación.

Subzona	Descripción
Zonas de Renovación por Potencial Recreativo (ZRUPR)	Son territorios, que por sus características ambientales, localización y accesibilidad, tienen el potencial de posicionarse como sitios recreativos de influencia regional y para el beneficio de la colectividad. Esto requiere la habilitación de la zona a través de la construcción de infraestructura.
Zonas de Renovación por Zona de Atención Especial (ZRUAE)	Asentamientos informales y asentamientos no oficiales ubicados dentro de la jurisdicción del Plan Regulador, caracterizados por poseer problemáticas asociadas a amenazas naturales, inseguridad ciudadana y carencia de infraestructura pública.
Zonas de Renovación por Vialidad (ZRUVI)	Son aquellas que permiten resolver una necesidad de conexión, o bien aprovechar el potencial para ampliar alguna vía existente o crear alguna vía nueva, de tal forma que se mejore la conectividad y la accesibilidad dentro del cantón. Así, se dará un mejoramiento desde el punto de vista de la redistribución del tráfico.
Zonas de Renovación por Zonas de Escarpe de Falla (ZRUEF)	Se encuentran ubicadas fallas geológicas activas de dimensiones considerables, además las propiedades físicas y mecánicas de los suelos que conforman estos espacios las convierte en zonas de alta vulnerabilidad a deslizamientos y ruptura de la superficie.

3.4 Categorías de Impacto Ambiental potencial según la Zonificación Propuesta

En la siguiente tabla se han de mostrar las categorías de impacto que podrían llegar a darse en cada una de las zonas que establece la zonificación. Las categorías de impacto es un concepto de preclasificación empleado por SETENA y se asocia al impacto potencial que podría tener la obra de acuerdo a indicadores básicos como dimensiones o actividad.

De acuerdo al Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAE-SALUD-MOPT-MAG-MEIC; el “Impacto Ambiental Potencial (IAP)” es el efecto ambiental positivo o negativo latente que ocasionaría la ejecución de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente. Puede ser preestablecido, tomando como base de referencia el impacto ambiental causado por la generalidad de actividades, obras o proyectos similares, que ya se encuentran en operación.

Así los proyectos se clasifican en 4 categorías representadas por una letra del alfabeto, donde:

Categoría A: Alto Impacto Ambiental Potencial.

Categoría B: Moderado Impacto Ambiental Potencial. Esta categoría, se subdivide a su vez en dos categorías menores a saber:

Subcategoría B1: Moderado – Alto Impacto Ambiental Potencial

Subcategoría B2: Moderado – Bajo Impacto Ambiental Potencial.

Categoría C: Bajo Impacto Ambiental Potencial.

En general las regulaciones buscan plantear herramientas y limitantes que propicien uno u otro uso o actividad de acuerdo a las condiciones de cada sitio que conforman la totalidad de la zona de estudio. Sin embargo algunos usos comunes como la vivienda o el comercio pueden alcanzar dimensiones tan variadas, que cabe la posibilidad que en un zona donde **se espera que se construyan edificaciones con un nivel de impacto de B2, se den algunas del nivel B1 o hasta A**. Así mismo existen algunas zonificaciones que debido a la forma en cómo se hayan definidas las limitaciones urbanísticas es improbable que las obras que se construyan o el aprovechamiento que se dé supere cierto nivel. Para denotar esta dualidad se realiza una separación en la siguiente tabla.

La letra **(P)**, referirá a **aquellos pares zonificación-nivel de impacto ambiental que podrían darse pero que actualmente no es común o es poco probable** que se dé una obra de tales dimensiones para alcanzar ese impacto, ya sea superior o inferior al esperado para la zona.

La segunda representación en la tabla se realiza con la letra **(T)**, asociado a la tendencia, es decir **el par zonificación-nivel de impacto ambiental, que es el más probable a darse en la zona** dada las limitaciones urbanísticas y las características de la zona.

Tabla 33. Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación

Zona		Subzona	Código	Categoría de Impacto Ambiental			
				A	B1	B2	C
Zonas Urbanas	Ciudad	Residencial	(ZCISRE)		P	T	T
		Predominantemente Residencial	(ZCISPR)		P	T	T
		Mixta – Residencial	(ZCISMR)	P	P	T	T
		Mixta	(ZCISMI)	P	T	T	T
		Comercial	(ZCISCO)	P	T	T	T
	Centro Urbano	Residencial	(ZCUSRE)		P	P	T
		Predominantemente Residencial	(ZCUSPR)		P	P	T
		Mixta	(ZCUSMI)	P	T	T	T
		Comercial	(ZCUSCO)	P	P	T	T
	Núcleo Consolidado	Núcleos Consolidados Tipo 1	(ZNC1)		P	T	T
		Núcleos Consolidados Tipo 2	(ZNC2)			P	T
		Núcleos No Consolidados	(ZNNC)			P	T
	Zona Comercial	Radial Santa Ana – San Rafael	(ZCOSRS)	T	T	T	P
		Ruta 27- Intersección San Rafael	(ZCOSR27)	T	T	T	P
		La Guácima	(ZCOSLG)	T	T	T	T
		Los Reyes	(ZCOSLR)	T	T	T	T
		Sector Rumba	(ZCOSSR)	T	T	T	P
		Radial Río Segundo - San Rafael	(ZCOSRRS)	T	T	T	P
		Siquiaries	(ZCOSSI)	T	T	T	P
	Zona especial Barrio Cerrado	(ZBC)		P	T	T	

Tabla 33. Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación

Zona	Subzona	Código	Categoría de Impacto Ambiental			
			A	B1	B2	C
Zonas de Expansión	Residencial	(ZEXSRE)		P	P	T
	Predominantemente Residencial	(ZEXSPR)		P	T	T
	Residencial –Turístico	(ZEXSRT)	P	T	T	T
	Residencial – Agropecuario	(ZEXSRA)	T	T	P	P
	Residencial - Agropecuario – Turístico	(ZEXRAT)	T	T	P	P
La Zona Recreativa – Turística		(ZTR)	P	T	T	T
Zona Industrial	Industria Pesada	(ZINSIP)	T	T	T	P
	Industrial con Limitaciones	(ZINSIL)	T	T	T	T
	Servicios de Logística, Oficinas y Bodegas	(ZINSLOB)	T	T	T	T
	Comercial y Servicios de Logística, Oficina y Bodegas	(ZINSCLOB)	T	T	T	T
	Comercio y Servicios para la Zona de Industria Pesada.	(ZINSCS)	T	T	T	T
Zonas de Aptitud Agropecuaria	Subzona de Sarapiquí	(ZAASSA)	P	T	T	T
	Intermedio	(ZAASAI)	P	T	T	T
	Sur	(ZAASAS)	P	T	T	T
	Agropecuario con Limitaciones	(ZAASAL)	P	T	T	T
	Protección de Recursos con Actividad Agropecuaria	(ZAASPR)	P	T	T	T
Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad	Protección de Recursos	(ZAHSPR)			P	T
	Restricción Urbanística de Sarapiquí	(ZAHSSA)			P	T
	Restricción Urbanística Norte	(ZAHSNO)			P	T
	Restricción Urbanística Centro	(ZAHSCE)			P	T
	Restricción Urbanística Sur	(ZAHSSU)			P	T
Zonas de Restricciones Territoriales por Reglamentación Nacional**	Zona de Control Especial*	(ZRTZCE)				
	Zona Aeropuerto***	(ZRTZJS)				
	Zona La Reforma***	(ZRTCLR)				
	Zona con potencial de inundación	(ZANZIN)				P
	Zona de flujos de lodos	(ZANZFL)				P
	Zona de deslizamiento	(ZANZDE)				
	Zona de afectación potencial por caída de ceniza volcánica ***	(ZANZCV)				
	Zona de riesgo volcánico moderado***	(ZANZRV)				
	Zonas de falla geológica	(ZANZFG)				P
	Áreas Silvestres Protegidas	(ASP)				
Zonas de Renovación Urbana	Zonas de Renovación por Potencial Recreativo	(ZRUPR)			P	T
	Zonas de Renovación por Zona de Atención Especial	(ZRUAE)				T

Tabla 33. Categorías de Impacto Ambiental potencial, máximas que podrían darse por zonificación

Zona	Subzona	Código	Categoría de Impacto Ambiental			
			A	B1	B2	C
	Zonas de Renovación por Vialidad	(ZRUVI)			P	T
	Zonas de Renovación por Zonas de Escarpe de Falla	(ZRUEF)				T

* La Zona del Cuadrante de Vieja Cinchona y Zona de Amortiguamiento y protección del recurso hídrico, biológico, y geológico, están definidas por el acuerdo 0035-2011 de la Comisión Nacional de Riesgos y Atención de Emergencias, el cual fue publicado en el diario oficial La Gaceta N°136 del 14 de julio del 2011. Debido a que el acuerdo 0035-2011 de la CNE norma los usos en la zona, y estos acuerdos son vinculantes, el plan Regulador no tendrá normas sobre la zona.

** Esta zona se refiere a los derechos de vía, poliducto, líneas de transmisión y todas aquellas áreas que se escapan de la injerencia del Plan Regulador. Se deben acatar las regulaciones del Reglamento de Zonificación y Uso del Suelo del Plan Regulador, a partir de lo dispuesto por las instituciones encargadas de velar por su protección.

*** Para estas zonas no se establecen requerimientos, lo cual busca facilitar el cumplimiento de las regulaciones técnicas específicas y vigentes en la materia por parte de las autoridades competentes. Ante todo, es recomendable que se respete la zonificación propuesta en el Plan Regulador.

3.5 Comparación de la Zonificación Propuesta con el IFA Integrado

En la próxima tabla se muestra el área que abarca cada combinación entre la zonificación y IFA Integrado, para cada una de ellas se incluye el área en hectáreas. En el Decreto se establece incluir las limitantes técnicas de cada una de las categorías del IFA Integrado para cada una de las combinaciones, esto implicaría la potencial repetición consecutiva de este dato, para varios de los grupos de la zonificación, en contraparte y para mejorar la lectura de la tabla se hace referencia al Cuadro 2 de la sección 1, donde se muestran las limitaciones técnicas de cada categoría del IFA Integrado, en esa misma sección se recapituló, el proceso seguido para construir el IFA Integrado y las características de cada agrupación.

Los requisitos expuestos en los artículos 6.6.2, 6.6.3 y 6.6.4, se resumirán en una tabla donde la primera columna será la zonificación, la segunda la categoría IFA Integrado en las que se encuentra, la tercera el área ocupada por cada combinación y la cuarta una serie de consideraciones, restricciones, limitaciones legales o técnicas que expliquen las posibles o aparentes incompatibilidades entre el IFA Integrado y la zonificación.

Cabe recordar que este informe de alcances ambientales se realiza como parte del proceso de elaboración del Plan Regulador; y que los planes reguladores, tienen alcances y limitaciones específicos por tanto algunas medidas de mitigación que podrían ser planteadas, y sobre los cuales se conoce su efectividad a nivel de proyectos y construcciones civiles, no pueden ser planteadas por el plan regulador debido a su específico campo de acción. Además, algunas medidas de mitigación como el control de los vertidos de aguas residuales, actualmente son competencia del Ministerio de Salud, en contraparte lo único que puede dictar el Plan Regulador es que para que un permiso de construcción sea tramitado el interesado debe demostrar que cuenta con algún medio o técnica de tratamiento para sus aguas residuales, sin embargo no tiene capacidad para dictar recomendaciones.

Otra limitación ya mencionada anteriormente radica en los productos cultivados, pues actualmente no hay ninguna herramienta jurídica que permita controlar que se siembra o qué

medidas de mitigación se implementan, en tanto el Ministerio de Agricultura no ejecute el Plan Nacional de Manejo de Suelos.

Algunas medidas de mitigación tales como el tratamiento a los residuos sólidos y las aguas residuales, no se incluyen dentro de los reglamentos, pues esas competencias están fuera del Plan Regulador. Sin embargo la Municipalidad podría ejecutar medidas en estos campos bajo la figura de proyectos, amparados en varias regulaciones nacionales que incluyen requisitos, recomendaciones, propuestas y políticas en la aplicación de medidas de mitigación o reducción de impactos ambientales.

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales						
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)	
Zonas Urbanas	Ciudad	Residencial	(ZCISRE)	III	7,10	0,02%
			IV	471,93	1,22%	
			V	247,54	0,64%	
		Predominantemente Residencial	(ZCISPR)	III	0,46	>0,01%
				IV	52,12	0,13%
				V	32,17	0,08%
		Mixta – Residencial	(ZCISMR)	IV	18,40	0,05%
				V	6,56	0,02%
		Mixta	(ZCISMI)	III	0,00	>0,01%
	IV			55,06	0,14%	
	V			53,06	0,14%	
	Comercial	(ZCISCO)	III	0,80	>0,01%	
			IV	174,02	0,45%	
			V	76,91	0,20%	
	Centro Urbano	Residencial	(ZCUSRE)	III	1,64	>0,01%
				IV	339,31	0,88%
				V	188,71	0,49%
		Predominantemente Residencial	(ZCUSPR)	III	0,75	>0,01%
				IV	96,16	0,25%
				V	45,34	0,12%
		Mixta	(ZCUSMI)	III	0,06	>0,01%
IV				54,89	0,14%	
V				36,14	0,09%	
Comercial		(ZCUSCO)	III	0,07	>0,01%	
			IV	28,22	0,07%	
			V	30,18	0,08%	
		(ZNC1)	III	11,33	0,03%	

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales							
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)		
	Núcleo Consolidado	Núcleos Consolidados Tipo 1	IV	834,85	2,15%		
			V	277,24	0,72%		
		Núcleos Consolidados Tipo 2	(ZNC2)	III	18,88	0,05%	
				IV	678,75	1,75%	
				V	189,33	0,49%	
		Núcleos No Consolidados	(ZNNC)	III	19,77	0,05%	
	IV			725,06	1,87%		
	V			193,40	0,50%		
	Zona Comercial	Radial Santa Ana – San Rafael	(ZCOSRS)	III	0,58	>0,01%	
				IV	46,26	0,12%	
				V	0,85	>0,01%	
		Ruta 27- Intersección San Rafael	(ZCOSR27)	III	2,22	0,01%	
				IV	27,80	0,07%	
		La Guácima	(ZCOSLG)	III	1,98	0,01%	
				IV	60,34	0,16%	
				V	9,43	0,02%	
		Los Reyes	(ZCOSLR)	IV	14,68	0,04%	
				V	1,97	0,01%	
		Sector Rumba	(ZCOSSR)	IV	1,08	>0,01%	
				V	0,05	>0,01%	
		Radial Río Segundo - San Rafael	(ZCOSRRS)	III	1,95	0,01%	
				IV	29,98	0,08%	
				V	2,60	0,01%	
		Siquiares	(ZCOSSI)	IV	26,84	0,07%	
				V	44,59	0,12%	
		Zona especial Barrio Cerrado*	(ZBC)	III	3,66	0,01%	
	IV			834,73	2,15%		
V	135,65			0,35%			
Zonas de Expansión	Residencial*	(ZEXSRE)	III	5,78	0,01%		
			IV	476,80	1,23%		
			V	163,08	0,42%		
	Predominantemente Residencial*	(ZEXSPR)	III	2,15	0,01%		
			IV	517,79	1,34%		
V	182,02	0,47%					

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales					
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)
	Residencial –Turístico*	(ZEXSRT)	III	6,25	0,02%
			IV	380,73	0,98%
			V	165,38	0,43%
	Residencial – Agropecuario*	(ZEXSRA)	III	4,97	0,01%
			IV	193,41	0,50%
			V	20,15	0,05%
	Residencial - Agropecuario – Turístico*	(ZEXRAT)	III	0,45	>0,01%
			IV	91,33	0,24%
			V	101,92	0,26%
	La Zona Recreativa – Turística	(ZTR)	III	20,02	0,05%
			IV	283,74	0,73%
			V	63,87	0,16%
Zona Industrial	Industria Pesada	(ZINSIP)	III	7,78	0,02%
			IV	472,55	1,22%
			V	584,80	1,51%
	Industrial con Limitaciones	(ZINSIL)	III	0,69	>0,01%
			IV	305,05	0,79%
			V	262,06	0,68%
	Servicios de Logística, Oficinas y Bodegas	(ZINSLOB)	III	3,63	0,01%
			IV	156,02	0,40%
			V	46,97	0,12%
	Comercial y Servicios de Logística, Oficina y Bodegas	(ZINSCLO B)	III	0,01	>0,01%
			IV	48,35	0,12%
			V	21,69	0,06%
Comercio y Servicios para la Zona de Industria Pesada.	(ZINSCS)	IV	13,57	0,04%	
		V	36,42	0,09%	
Zonas de Aptitud Agropecuaria	Subzona de Sarapiquí	(ZAASSA)	III	41,02	0,11%
			IV	1118,76	2,89%
			V	167,28	0,43%
	Intermedio	(ZAASAI)	III	3,31	0,01%
			IV	472,46	1,22%
			V	62,76	0,16%
	Sur	(ZAASAS)	III	30,81	0,08%
			IV	1906,30	4,92%

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales					
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)
	Agropecuario con Limitaciones	(ZAASAL)	V	763,35	1,97%
			III	26,01	0,07%
			IV	2074,79	5,35%
	Protección de Recursos con Actividad Agropecuaria	(ZAASPR)	V	543,01	1,40%
			III	17,85	0,05%
			IV	769,66	1,99%
Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad	Protección de Recursos	(ZAHSPR)	V	82,75	0,21%
			II	2,79	0,01%
			III	4180,70	10,79%
			IV	1985,05	5,12%
	Restricción Urbanística de Sarapiquí	(ZAHSSA)	V	29,21	0,08%
			III	1054,41	2,72%
			IV	1207,61	3,12%
	Restricción Urbanística Norte	(ZAHSNO)	V	45,68	0,12%
			III	473,62	1,22%
			IV	2593,48	6,69%
	Restricción Urbanística Centro	(ZAHSCE)	V	403,36	1,04%
			III	72,65	0,19%
			IV	538,81	1,39%
	Restricción Urbanística Sur	(ZAHSSU)	V	111,85	0,29%
			III	866,56	2,24%
IV			2717,48	7,01%	
Zonas de Restricciones Territoriales por Reglamentación Nacional	Zona de Control Especial*	(ZRTZCE)	V	132,22	0,34%
			II	2,68	0,01%
			III	586,87	1,51%
			IV	100,75	0,26%
	Zona Aeropuerto	(ZRTZJS)	V	0,48	>0,01%
			IV	73,84	0,19%
	Zona La Reforma	(ZRTCLR)	V	74,56	0,19%
			III	6,53	0,02%
			IV	120,39	0,31%
	Zona con potencial de inundación*	(ZANZIN)	V	6,72	0,02%
III			69,06	0,18%	
			IV	276,25	0,71%

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales					
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)
			V	96,31	0,25%
	Zona de flujos de lodos*	(ZANZFL)	II	0,49	>0,01%
			III	425,15	1,10%
			IV	318,37	0,82%
			V	28,18	0,07%
	Zona de deslizamiento*	(ZANZDE)	II	15,92	0,04%
			III	1844,92	4,76%
			IV	544,10	1,40%
			V	20,56	0,05%
	Zona de afectación potencial por caída de ceniza volcánica*	(ZANZCV)	II	35,56	0,09%
			III	7006,16	18,08%
			IV	3126,68	8,07%
			V	218,85	0,56%
	Zona de riesgo volcánico moderado*	(ZANZRV)	II	35,11	0,09%
			III	3096,94	7,99%
			IV	337,64	0,87%
			V	44,46	0,11%
	Zonas de falla geológica*	(ZANZFG)	II	1,95	0,01%
			III	131,16	0,34%
			IV	428,47	1,11%
			V	53,47	0,14%
	Áreas Silvestres Protegidas	(ASP)	II	32,76	0,08%
			III	2853,44	7,36%
			IV	904,16	2,33%
V			7,36	0,02%	
Zonas de Renovación Urbana	Zonas de Renovación por Potencial Recreativo*	(ZRUPR)	III	23,92	0,06%
			IV	178,23	0,46%
			V	13,63	0,04%
	Zonas de Renovación por Zona de Atención Especial*	(ZRUAE)	III	0,35	>0,01%
			IV	36,14	0,09%
			V	35,72	0,09%
	Zonas de Renovación por Vialidad*	(ZRUVI)	III	4,96	0,01%
			IV	176,18	0,45%
			V	69,25	0,18%

Tabla 34 Intersección entre el IFA y la zonificación propuesta. Áreas en hectáreas, porcentaje del total de la zona de estudio y porcentaje del sector de la zonificación

Nota: * Unidades y subzonas que se superponen a otras, bajo la modalidad de zonificación condicional o restricciones adicionales					
Zona	Subzona	Código	IFA Integrado	Áreas (ha)	%Área respecto del Cantón (38758,2 ha)
	Zonas de Renovación por Zonas de Escarpe de Falla*	(ZRUEF)	II	7,73	0,02%
			III	938,55	2,42%
			IV	1663,05	4,29%
			V	258,69	0,67%

4 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio en cuestión (artículo 6.7 Decreto N°32967)

La evaluación del impacto de la zonificación propuesta se realiza mediante una matriz de Leopold similar a las preparadas en las primeras secciones. Por definición la matriz de Leopold compara actividades impactantes contra factores naturales, quedando implícito en los valores que se indiquen los impactos ambientales que generan las actividades. Esta metodología está más enfocada a proyectos u obras de construcción, sin embargo puede ser usada en la regulación asumiendo a grandes rasgos características de las obras que podrían construirse en una determinada zona dada las reglas definidas por la regulación.

A diferencia de las 2 matrices de Leopold planteadas al inicio de este informe, esta tendría como actividades impactantes, cada combinación existente entre la zonificación y el IFA integrado, siendo algo similar a una continuación lateral de la tabla anterior, donde se agregarían más columnas para representar los factores ambientales ya detallados en secciones anteriores.

De la longitud de la tabla de la sección anterior se denota que esta tabla tal como la solicita el Reglamento se volvería sumamente engorrosa en su lectura y difícilmente analizable a cabalidad; esto en tanto que:

- Como se ve en la tabla anterior la zonificación suele concentrarse en una o dos categorías consecutivas, siendo generalmente que de intersecarse una zona de la zonificación con los tres valores del IFA integrado, alguno de los tres valores extremos (2-4) apenas abarca una pequeña área.
- La construcción de la zonificación se realizó con escalas variables procurando siempre usar la mejor información disponible, por tanto sus bordes suelen estar definidos con mejor detalle que el IFA, ya que el modo de cálculo de los IFA suele difuminar los límites entre categorías, lejos de mejorarlos.
- Dado que los valores del IFA integrado quedaron comprendidos alrededor de las condiciones medias es decir valores 2,3,4; al no existir valores extremos, es poco probable que una misma zona de la zonificación provoque un impacto diferenciable en una matriz general como la que se solicita en el Decreto. Esta baja variabilidad no debe interpretarse como una indiferencia entre los impactos que produce una obra en un área con un valor IFA de 2 y un área con un valor IFA de 3 o 4; por el contrario rescata que ante la incertidumbre de las características y opciones de obras que se pueden dar en una zona de la zonificación la matriz planteada no es capaz de representar ese impacto diferencial sea porque al verlo de manera global se requieran más cifras significativas (decimales) para representarlo o por la falta de información puntual al referirse a una zonificación y no a una obra en específico.

Por las condiciones explicadas y que en general el impacto potencial de las obras que podrían darse en una zona están más asociados al tipo y tamaño de la actividad que a las características generales del sitio, siempre que no hayan condiciones extremas en el IFA integrado; se decide resumir el cuadro dejando de lado la desagregación de la zonificación según el IFA integrado, así la matriz planteada relaciona solamente la zonificación con los factores ambientales, quedando el potencial efecto variable de los IFA como una condición intrínseca, que debe ser evaluada en el análisis de impacto ambiental de cada obra que se proponga en el espacio zonificado. Para facilitar la lectura y concordancia lógica de la tabla

los factores ambientales se muestran en las filas mientras que en las columnas se muestra la zonificación.

Por escenario de adición de nueva presión se entiende el impacto positivo o negativo que el plan regulador tendrá sobre la tendencia de crecimiento, y la expansión de usos antrópico o de actividades productivas; bajo este enfoque la regulación podría generar impactos positivos; esto en tanto que, las restricciones urbanísticas que se planteen en el nuevo Plan puedan mejorar o mitigar significativamente el impacto ambiental que se está dando actualmente. Sin embargo toda actividad antrópica implica algún impacto al medio ambiente, es decir que siempre habrá impacto, La siguiente tabla muestra los impactos totales, es decir aquellos que realizarían las actividades antrópicas esperadas de acuerdo a la zonificación, indistintamente si la condición media para el sitio está mejorando o empeorando. Para aquellas zonas en las que se realizó un sobre esfuerzo para procurar que todo nuevo proyecto impacte en menor medida que lo que ocurriría de no existir el Nuevo Plan Regulador, se incluye en la tabla entre paréntesis estos impactos positivos.

En general la zonificación propuesta procura reducir la presión urbanística sobre los espacios agrícolas actuales sea bajo la figura de las zonas agropecuarias o de las zonas de expansión, proteger las zonas boscosas y montañosas, así como densificar los centros urbanos, , esto bajo una propuesta controlada pues para determinar las alturas máximas se analizaron las proyecciones de población y crecimiento económico. Al densificar los centros urbanos, se concentran más impactos negativos, sin embargo se facilita la implementación de medidas de mitigación locales. Cabe recordar acá que este análisis se realiza para un Plan Regulador y que por tanto está sujeto a las limitaciones y alcances del Plan; con esto se hace referencia a que muchos de las medidas de mitigación que se pueden realizar para minimizar los impactos que se representan en los valores de la tabla 31 escapan al alcance jurídico del Plan Regulador, ya sea porque el Plan no pueda exigir una medida de mitigación específica o porque la misma corresponde a una temática de la que se encarga alguna otra institución nacional. Un ejemplo de esta situación es el tratamiento de las aguas residuales, necesario para reducir el impacto de todos los usos antrópicos sobre el recurso agua; sobre este tema el Plan puede exigir que se dé uso de un sistema de tratamiento y los lineamientos de cómo usarlo, (siempre debe haber un sistema de tratamiento sea individual o colectivo de acuerdo a la legislación nacional). Así el PR puede incluir regulaciones que dependen del sistema de recolección, tratamiento, etc. de aguas residuales, como el PAI si hay alcantarillado sanitario con planta de tratamiento o no; o indicar que no se puede utilizar zona de drenaje si las condiciones físicas no lo permiten (pero refiriendo o reforzando una legislación específica)

Para facilitar el análisis y comprensión de la Tabla 31 correspondiente a esta sección a continuación se presentan las interacciones típicas que se espera se den por concepto de las actividades humanas sobre los Factores Ambientales. En cada punto se detallan algunas diferencias que se espera se den respecto del impacto según la zonificación.

- Como consideración común a todos factores y subzonificaciones, está se encuentra tan segregada que la mayor parte las zonas o subzonas no superan el 10% del área del Cantón, en reflejo de esto ninguna de las Intensidades es superior a un 2.
- La Magnitud del impacto sobre las aguas superficiales aumenta o disminuye de manera general según cobertura de la zona que se evalúe, así se espera que una zona de mayor cobertura permitida produzca un impacto superior sobre las aguas superficiales, por el incremento de escorrentía especialmente. Sobre esta interacción también se debe considerar el nivel de contaminantes que podrían producir los usos que se

permiten en la zona, que si bien deberían estar controlados y mitigados según las regulaciones nacionales y las propias del Plan Regulador, el impacto medio de tales usos seguirá contribuyendo a aumentar el impacto de dicha zona respecto de las otras.

- La magnitud del impacto al recurso calidad del aire y contaminación sónica se espera que escale en aquellos lugares donde la zonificación propicie o promueva actividades que impliquen un aumento en el tránsito vehicular.
- La magnitud del impacto sobre el factor ambiental que representa al proceso físico, inundaciones se encuentra presente en todas aquellas zonas donde se den usos que impermeabilicen la superficie del suelo o modifiquen los patrones de escorrentía, siendo estos últimos más críticos especialmente en las zonas de pendiente moderada a alta. Sin embargo, cabe mencionar que para mitigar estos efectos el Plan Regulador hace uso de coberturas menores entre otras restricciones urbanísticas
- El impacto sobre el factor ambiental procesos físicos, deslizamientos refiere a aquellas zonas donde los usos potenciales pueden incrementar la vulnerabilidad del sitio y/o aumentar el potencial de amenaza. De manera similar al anterior punto, en los sitios con potencial significativo a deslizamiento o topografía adversa el Plan Regulador hace uso de herramientas de cobertura, y solicitud de estudios de análisis o estabilidad de taludes
- El impacto sobre el recurso Flora y Fauna, únicamente se contabilizó en aquellas zonas donde aún quedan zonas boscosas o de vegetación intermedia remanente. En las zonas definidas sobre remanentes boscosos se muestra una magnitud de impacto mayor; sin embargo, el Plan establece limitaciones urbanísticas que buscan preservar el ambiente natural y reducir el impacto potencial.
- El patrimonio cultural es un elemento importante en la sociedad, que si bien puede calificarse con múltiples herramientas de las ciencias sociales es difícilmente cuantificable, y por tanto contabilizar un potencial impacto de la zonificación. Se contabilizó una magnitud de impacto negativo sobre aquellas zonas donde existen edificaciones patrimoniales que podrían verse presionadas por la transformación urbana.
- El recurso Calidad general del paisaje, denota un impacto negativo en aquellos casos en que la zonificación permitiría obras o actividades de dimensiones tales que podrían desentonar con contexto paisajístico. Sin embargo, este impacto no escala demasiado pues las alturas permitidas en cada zona se complementan con las estructuras ya existentes y los pronósticos de crecimiento con el fin de mantener una continuidad en la línea del paisaje. Aunque el paisaje urbano para los núcleos de población podría cambiar significativamente pues se proponen alturas medias en los núcleos de población donde hoy predominan alturas bajas.

Una vez finalizada la matriz de Leopold el Decreto requiere que para todos aquellos impactos de valoración superior a 4/4 (Intensidad/Magnitud) se realice una ficha en la que se explica el impacto y el porqué de la valoración dada. Para facilitar la lectura y presentación de estas fichas, se plantea hacer un reacomodo, de todos los detalles solicitados, (subzona IFA, limitantes técnicas identificadas, tipo de uso del suelo actual, tipo de uso del suelo propuesto, impacto ambiental en el factor dado) en una tabla donde cada ficha se mostraría como una fila. Dado que como se muestra en las siguientes tablas, ninguna de las combinaciones zonificación-Factor Ambiental muestran valores superiores a 4/4, no se hace necesario hacer las fichas ni la tabla que solicita el artículo 6.7.4. del Decreto.

Tabla 35. Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas Urbanas													
		Ciudad										Centro Urbano			
Subzona		Residencial		Predominantemente Residencial		Mixta – Residencial		Mixta		Comercial		Residencial		Predominantemente Residencial	
Código		(ZCISRE)		(ZCISPR)		(ZCISMR)		(ZCISMI)		(ZCISCO)		(ZCUSRE)		(ZCUSPR)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	2	-2	2	-2	2	-2	2	-2	2	-3	1	-2	1	-2
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	2	-3	2	-3	2	-3	2	-3	2	-3	1	-3	1	-3
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Agua	Aguas superficiales	2	-3	2	-3	2	-3	1	-3	1	-4	1	-3	1	-3
	Aguas subterráneas	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-2	1	-2
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP														
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos														
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1
Total		-25		-25		-25		-22		-27		-17		-17	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 36. (continuación 2) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zona Urbana													
		Centro Urbano				Núcleo Comercial				Zona Comercial					
Subzona		Mixta		Comercial		Núcleos Consolidados Tipo 1		Núcleos Consolidados Tipo 2		Núcleos No Consolidados		Radial Santa Ana – San Rafael		Ruta 27-Intersección San Rafael	
Código		(ZCUSMI)		(ZCUSCO)		(ZNC1)		(ZNC2)		(ZNNC)		(ZCOSRS)		(ZCOSR27)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-3	1	-3	1	-1	1	-1	1	-1	1	-3	1	-3
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-3
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1
Agua	Aguas superficiales	1	-4	1	-4	1	-2	1	-2	1	-2	1	-4	1	-4
	Aguas subterráneas	1	-3	1	-3	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-3
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP					1	-1	1	-1	1	-2				
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos					1	-1	1	-1	1	-1				
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2
Total		-21		-21		-16		-16		-17		-21		-21	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 37. (continuación 3) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas Urbanas													
		Zona Comercial										Zona Especial Barrio Cerrado		Zonas de Expansión	
Subzona		La Guácima		Los Reyes		Sector Rumba		Radial Río Segundo - San Rafael		Siquiares				Residencial	
Código		(ZCOSLG)		(ZCOSLR)		(ZCOSSR)		(ZCOSRRS)		(ZCOSSI)		(ZBC)		(ZEXSRE)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-2	1	-2
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	2	-3	1	-2
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2
Agua	Aguas superficiales	1	-4	1	-4	1	-4	1	-4	1	-4	2	-3	1	-2
	Aguas subterráneas	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-2	1	-3
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP											1	-2	1	-2
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos													1	-1
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1
Total		-21		-21		-21		-21		-21		-25		-20	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 38. (continuación 4) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas Urbanas										Zonas Industriales			
		Zonas de Expansión													
Subzona		Predominantemente Residencial		Residencial –Turístico		Residencial – Agropecuario		Residencial - Agropecuario – Turístico		La Zona Recreativa-Turística		Industria Pesada		Industrial con Limitaciones	
Código		(ZEXSPR)		(ZEXSRT)		(ZEXSRA)		(ZEXRAT)		(ZTR)		(ZINSIP)		(ZINSIL)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-4	1	-4
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	2	-3	2	-3
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Agua	Aguas superficiales	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	2	-3	2	-3
	Aguas subterráneas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	2	-3	1	-3
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1				
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1				
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-2
	Calidad general del paisaje	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-2
Total		-18		-17		-17		-18		-17		-33		-28	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 39. (continuación 5) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas Industriales						Zonas Aptitud Agropecuaria							
Subzona		Servicios de Logística, Oficinas y Bodegas		Comercial y Servicios de Logística, Oficina y Bodegas		Comercio y Servicios para la Zona de Industria Pesada.		Subzona de Sarapiquí		Intermedio		Sur		Agropecuario con Limitaciones	
Código		(ZINSLOB)		(ZINSCLOB)		(ZINSCS)		(ZAASSA)		(ZAASAI)		(ZAASAS)		(ZAASAL)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-2	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-4	1	-4	1	-4	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-4	1	-4	1	-4	1	-4
Agua	Aguas superficiales	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Aguas subterráneas	1	-2	1	-2	1	-2	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-2
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP							1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos							1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-2	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Total		-20		-20		-20		-24		-26		-26		-26	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 40. (continuación 6) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas de Aptitud Agropecuaria		Zonas de Actividad Humana de Baja Intensidad										Zonas de Restricciones Territoriales...	
Subzona		Protección de Recursos con Actividad Agropecuaria		Protección de Recursos		Restricción Urbanística de Sarapiquí		Restricción Urbanística Norte		Restricción Urbanística Centro		Restricción Urbanística Sur		Zona de Control Especial*	
Código		(ZAASPR)		(ZAHSPR)		(ZAHSSA)		(ZAHNSO)		(ZAHSCE)		(ZAHSSU)		(ZRTZCE)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
		Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Suelo Fértil	1	-4	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Agua	Aguas superficiales	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Aguas subterráneas	1	-3	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Deslizamientos	1	-1												
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Total		-24		-18		-18		-18		-18		-18		-18	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 41. (continuación 7) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas de Restricciones Territoriales por Reglamentación Nacional													
Subzona		Zonas de Restricciones Territoriales**		Zona Aeropuerto***		Zona La Reforma***		Zona con potencial de inundación		Zona de flujos de lodos		Zona de deslizamiento		Zona de afectación potencial por caída de ceniza volcánica ***	
Código		(ZRT)		(ZRTZJS)		(ZRTCLR)		(ZANZIN)		(ZANZFL)		(ZANZDE)		(ZANZCV)	
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
		Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
	Contaminación sónica	1	-2	1	-4	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Agua	Aguas superficiales	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3
	Aguas subterráneas	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1	1	-1	1	-3	1	-2	1	-1	1	-1
	Deslizamientos									1	-2	1	-3		
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
	Calidad general del paisaje	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Total		-18		-20		-18		-20		-21		-21		-18	

Continúa en la próxima tabla

Tabla 42. (continuación 8) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio (resumen de tabla según artículo 6.7, Decreto N° 32967)

Zona		Zonas de Restricciones Territoriales por Reglamentación Nacional												Total
Subzona		Zona de riesgo volcánico moderado***		Zonas de falla geológica		Zonas de Renovación por Potencial Recreativo		Zonas de Renovación por Zona de Atención Especial		Zonas de Renovación por Vialidad		Zonas de Renovación por Zonas de Escarpe de Falla		
Código		(ZANZRV)		(ZANZFG)		(ZRUPR)		(ZRUAE)		(ZRUVI)		(ZRUEF)		
Factores Ambientales	Detalle del factor	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	-101
	Contaminación sónica	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	-3	-175
	Suelo Fértil	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	
Agua	Aguas superficiales	1	-3	1	-3	2	-3	2	-3	1	-3	1	-3	-187
	Aguas subterráneas	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	1	-2	
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-59
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-2	1	-1	1	-1	1	-3	1	-1	1	-1	-61
	Deslizamientos	1	-1	1	-3	1	-1	1	-3	1	-1	1	-3	
Antrópico	Patrimonio cultural	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	-63
	Calidad general del paisaje	1	-1	1	-1	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1	
Total		-20		-21		-22		-28		-18		-21		

4.1 Resumen de los impactos generales de la Propuesta de regulación

Para facilitar la comparación de la Propuesta de regulación con la condición actual y la proyección sin el nuevo Plan Regulador, se incluye las siguientes tablas en la que se presenta las mismas actividades impactantes que se usaron para analizar las condiciones prístinas y se cuantifica el impacto que se espera generen estas actividades ante el nuevo Plan Regulador considerando las mejoras en los criterios de zonificación y las medidas de mitigación que se incluyen a modo de restricciones urbanísticas.

Tabla 43. Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio. Análisis de la Propuesta de Regulación por actividad impactante.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad											
		Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)		Residuos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)		Residuos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)		Residuos sólidos especiales	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire Contaminación sónica	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible Suelo Fértil	1	-2	1	-1	1	-1	2	-2	2	-2	1	-3
Agua	Aguas superficiales	4	-2	3	-2	2	-4	1	-2	1	-2	1	-3
	Aguas subterráneas	4	-2	3	-2	2	-3		-1		-1		
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	1	-1	1	-2	1	-2	1	-1	1	-1		
	Flora y Fauna en zonas rurales y cercanas a ASP												
Procesos Físicos	Inundaciones	1	-1	1	-1			1	-1	1	-1		
	Deslizamientos	1	-1					1	-1	1	-1		
Antrópico	Patrimonio cultural												
	Calidad general del paisaje												
Total		-22		-17		-18		-10		-10		-7	

Continúa siguiente hoja

Tabla 44. (continuación) Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales y medio ambiente del territorio. Análisis de la Propuesta de Regulación por actividad impactante.

Factores Ambientales	Detalle del factor	Actividad														Total
		Emisión por industrias		Infraestructura Vial		Ocupación del suelo en actividades antrópicas		Producción agropecuaria		Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos		Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos		Extracción de materiales		
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
Aire	Calidad del aire	2	-2	4	-3			2	-1	1	-2	1	-2	1	-1	-29
	Contaminación sónica			2	-4			1	-1	1	-1	2	-1	1	-3	-15
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible			3	-1	4	-2	2	-1	3	-1	2	-1	1	-2	-35
	Suelo Fértil					2	-2	3	-3	2	-2	1	-1	1	-1	-19
Agua	Aguas superficiales			2	-2	3	-2	1	-2	1	-1	1	-1	1	-1	-44
	Aguas subterráneas			1	-1	2	-2	1	-1					1	-1	-27
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	2	-1	2	-1	3	-1			1	-1	1	-2			-17
	Flora y Fauna en zonas rurales	1	-1	2	-2	3	-2	3	-2	2	-3			1	-1	-24
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones			3	-1	2	-2	2	-2	1	-1	1	-1			-17
	Deslizamientos			3	-1	2	-2	1	-1	2	-1	1	-1			-14
Antrópico	Patrimonio cultural					2	-1	1	2							0
	Calidad general del paisaje			1	-1	2	-1	1	2	1	-1	1	-1	1	-2	-5
Total		-7		-41		-43		-24		-22		-13		-12		

5 Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)

En esta sección se deben enlistar los proyectos, leyes o regulaciones vigentes, que hayan sido definidas por entidades nacionales que tengan una jurisprudencia superior a la municipal, es decir aquellos a los que la Municipalidad debe ajustarse. A continuación, se muestra un resumen de los proyectos más importantes y relevantes en temas de regulación que existen en el Cantón; además se incluye una Observación, donde se explica cómo el Nuevo Plan Regulador toma en consideración estos proyectos o regulaciones para evitar incompatibilidades.

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)

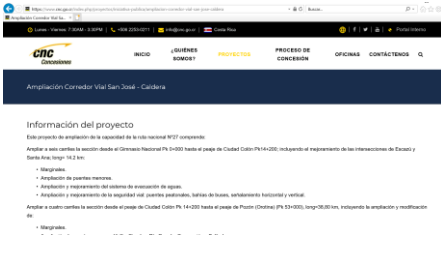
Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Infraestructura Vial	Proyecto Carretera San José Caldera Ruta 27 MOPT.CONAVI	Ampliación y mejora de la Ruta 27	<p>Dentro del Cantón el trazado de ruta, y el derecho de vía ya estaba definido al inicio de la formulación del Plan, por tanto el espacio para el proyecto ya se halla integrado en el Plan. La información sobre el avance del proyecto se puede consultar en la página del Concejo Nacional de Concesiones (CNC):</p> <p>https://www.cnc.go.cr/index.php/proyectos/iniciativa-publica/ampliacion-corredor-vial-san-jose-caldera</p>  <p>The screenshot shows the CNC website with the following text: 'Información del proyecto', 'Estimando de inversión de la inversión de la línea nacional R27 completa', 'Ampliar a seis carriles la sección desde el Cruce Nacional Pk 0+000 hasta el paje de Ciudad Colón Pk 14+000, incluyendo el mejoramiento de las intersecciones de Escalón y Santa Ana (long: 14.2 km)', 'Mejoras', 'Ampliación de puentes menores', 'Ampliación y mejoramiento del sistema de evacuación de aguas', 'Ampliación y mejoramiento de la seguridad con puentes peatonales, balizas de bridas, señalamientos horizontales y verticales', 'Ampliar a cuatro carriles la sección desde el paje de Ciudad Colón Pk 14+000 hasta el paje de Pozo (Ordnal) Pk 19+000, (long:08.00 km), incluyendo la ampliación y mejoramiento de', 'Mejoras'.</p>

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Infraestructura Vial	Proyecto Carretera Bernardo-Soto 1	Ampliación y mejora de la Ruta 1 tramo San José-San Ramón	<p>La ampliación de la ruta se encuentra sujeta al trazado actual y dentro del derecho de vía de la ruta, el cual fue considerado dentro de la zonificación y la delimitación de los linderos</p> <p>La información de avance de las obras se puede consultar en las direcciones electrónicas del Concejo Nacional de Vialidad (CONAVI) y de casa Presidencial:</p> <p>https://conavi.go.cr/san-jos%C3%A9-san-ram%C3%B3n</p>  <p>https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/09/fideicomiso-ruta-uno-contratará-primeras-obras-de-la-carretera-san-jose-san-ramon/</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)

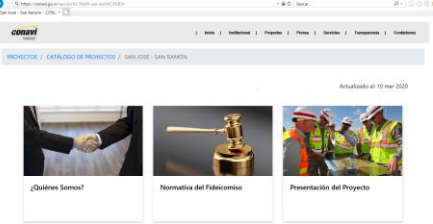

Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Infraestructura a Vial	Proyecto radial: rio segundo san Rafael de Alajuela	Ampliación, mejora y finalización de la radial que comunica la ruta 2 y 27 a la altura Río Segundo y San Rafael	<p>Se definió una zonificación superpuesta al área colindante con la ruta, esta zonificación con tendencia más comercial, entraría en vigencia únicamente si completa la ruta.</p> <p>La información de avance de las obras se puede consultar en las direcciones electrónicas del Concejo Nacional de Vialidad (CONAVI) y de casa Presidencial:</p> <p>https://conavi.go.cr/san-jos%C3%A9-san-ram%C3%B3n</p>  <p>https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/09/fideicomiso-ruta-uno-contratará-primeras-obras-de-la-carretera-san-jose-san-ramon</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	<p>Plan GAM, 1982- Anillo de Contención MIVAH</p> <p>Estudio del Plan GAM 2013</p>	Anillo dentro del cual se promueven el desarrollo urbano	<p>El Anillo de Contención se tomó referencia para establecer las zonas urbanas y no urbanas.</p> <p>El centro urbano San José se extiende actualmente más allá del Anillo de Contención, considerando la importancia de este centro urbano y las características ambientales de la zona fuera del anillo, se mantuvo esta área como parte del centro urbano.</p> <p>También se ampliaron las zonas que se ubican fuera del bloque principal del anillo, pero que están dentro del área propuesta de desarrollo.</p> <p>La información base oficial se puede encontrar en la página electrónica del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH)</p> <p>https://www.mivah.go.cr/Biblioteca_PlanGAM.shtml</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Zona industrial	Amplia zona industrial al oeste del Aeropuerto Juan Santamaría y consolidación de la zona industrial en San Rafael.	<p>La zona industrial fue propuesta y ratificada por el Plan GAM como un foco de desarrollo para la región y aprovechamiento de un punto estratégico para movilización de materias primas y productos</p> <p>La información base oficial se puede encontrar en la página electrónica del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH)</p> <p>https://www.invu.go.cr/planificacion-urbana-de-ordenamiento-territorial</p> <p>https://www.invu.go.cr/plan-gam-13-30</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


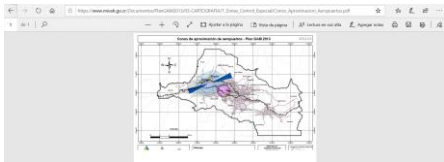
Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Aeropuerto Juan Santamaría	El predio designado para el aeropuerto y sus servicios conexos	<p>La determinación de los predios pertenecientes al Aeropuerto se realiza así como el detalle de las restricciones urbanísticas y condiciones de cobertura y retiros, no se pueden definir dentro del Plan Regulador.</p> <p>La información sobre el tema se puede encontrar en las siguientes direcciones web:</p> <p>https://www.dgac.go.cr/wp-content/uploads/2017/06/PARTE%203%20AERODROMOS%20AMDT%2020%20clave%20web.pdf</p>  <p>https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/03-CARTOGRAFIA/7_Zonas_Control_Especial/Conos_Aproximacion_Aeropuertos.pdf</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


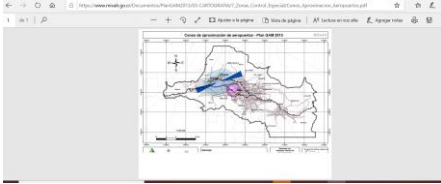
Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Cono de aproximación del Aeropuerto Juan Santamaría	Espacio aéreo restringido, reservado para el sobrevuelo de las aeronaves que ingresan o despegan del aeropuerto	<p>Los predios que se encuentren dentro del cono de aproximación del Aeropuerto deben solicitar a Aviación Civil el visado del plano, con el fin de comprobar que la obra no ingrese dentro del espacio aéreo restringido</p> <p>La información sobre el tema se puede encontrar en las siguientes direcciones web:</p> <p>https://www.dgac.go.cr/wp-content/uploads/2017/06/PARTE%2003%20AERODROMOS%20AMDT%2020%20clave%20web.pdf</p>  <p>https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/03-CARTOGRAFIA/7_Zonas_Control_Especial/Conos_Aproximacion_Aeropuertos.pdf</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)



Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Centro Penitenciario La Reforma	Predios definidos como parte del Centro Penitencial La Reforma y conexos	<p>La determinación de las restricciones urbanísticas y regulación general de estos predios recae sobre la Dirección General de Adaptación Social, del Ministerio de Justicia y Paz.</p> <p>La información sobre el tema se puede encontrar en las siguientes direcciones web:</p> <p>https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/08/ministerio-de-justicia-adjudico-construccion-de-un-nuevo-centro-penal/</p> 
Regulación Regional	Poliducto RECOPE	Predios definidos como parte del Plantel de Recope y la servidumbre por la que se localiza el poliducto	<p>La determinación de las restricciones urbanísticas y regulación general de estos predios recae sobre RECOPE, los predios actuales están mapeados y categorizados en una zona específica del Plan Regulador</p> <p>La información sobre el poliducto se puede localizar en la página de la Refinería Costarricense de Petróleo (RECOPE):</p> <p>https://www.recope.go.cr/quienes-somos/poliducto/</p> 
Regulación Regional	Plantel de RECOPE		

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Regulación Regional	Línea de Transmisión de Alta Tensión ICE	Predios y servidumbres definidas por la regulación nacional como parte de la Línea de Transmisión de Alta Tensión	La determinación de las restricciones urbanísticas y regulación general de estos predios recae sobre el ICE, los predios actuales están mapeados y categorizados en una zona específica del Plan Regulador
Regulación Regional	Cuadrante Vieja Cinchona y Nueva Cinchona	Predios y servidumbres donde se localizaba el poblado de Cinchona y donde fueron relocalizados la población afectada durante el sismo	<p>La determinación de las restricciones urbanísticas y regulación general de estos predios fue realizada por Decreto Nacional durante la atención a la Emergencia</p> <p>La información sobre la línea de transmisión se puede encontrar en el documento Plan de Expansión de la Transmisión 2017-2027 disponible en la página electrónica del ICE:</p> <p>https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/32e304c0-bff9-4436-ace0-33e13a85d3da/Plan+de+Expansi%C3%B3n+de+la+Transmisi%C3%B3n+2017-2027.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m1s2MEe</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)


Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Tratamiento de Aguas Residuales	Planta de Tratamiento de aguas residuales	Nueva Planta de Tratamiento	<p>La localización de esta planta se encuentra contemplada en el Plan Regulador, sin embargo, su operación y mejoras no le compete al mismo.</p> <p>Actualmente el cantón cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales para el casco urbano, así como varias localizadas en urbanizaciones. La Municipalidad realiza esfuerzos actualmente para poner a funcionar correctamente la Planta existente, así como aquellas de urbanizaciones que le corresponde administrar. La planta no se incluye como una zona, ya que es un uso.</p> <p>La información referente al tema se puede encontrar en el documento ubicado en el siguiente enlace :</p> <p>https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docs_cgr/2017/SIGYD_D_2017009702.pdf</p> 
Conservación flora y fauna	Áreas Silvestres Protegidas	Planes de Manejo	<p>La administración y regulación de las ASP recae en el MINAE, y se ejecuta a través de los Planes de Manejo, el Plan Regulador no tiene competencia sobre estas áreas.</p> <p>El shape de áreas silvestres protegidas se ubica en la página web del SNIT.</p>

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)





Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Conservación flora y fauna	Corredor Garcimuñoz. Gaceta 123 del 5 de julio del 2019	El corredor de Garcimuñoz de iniciativa vecinal corresponde a un corredor biológico	<p>El corredor biológico de Garcimuñoz comprende la zona desde la convergencia del río Grande con el Virilla hasta el contacto del río Grande con el Parque Nacional Volcán Poas. Este corredor fue una propuesta hasta julio del 2019, ya que no había sido tipificada e incluida dentro del listado de ASP, por lo que, la zona seguía siendo competencia del Plan Regulador, sin embargo, en consideración a los principios del derecho privado el Plan Regulador no puede restringir el uso absoluto de la zona o constituir el Corredor. Sin embargo, la zonificación propuesta para la zona se encuentra en concordancia con las limitaciones y potencialidades de la región coincide en la mayor parte con las unidades más restrictivas propuestas en el Corredor, por lo que hay concordancia.</p> <p>La información del corredor se puede ubicar en el diario oficial la Gaceta 123 del 5 de julio del 2019</p> <p>https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2019/07/05/COMP_05_07_2019.html</p> 

Tabla 45. Análisis de consistencia sobre las propuestas de desarrollo del territorio (artículo 6.8 Decreto N°32967)

Tema de desarrollo	Propuesta de desarrollo	Definición	Observaciones
Conservación de Flora y Fauna	Corredor Biológico San Juan La Selva	Según información de la página web del Corredor Biológico San Juan La Selva, este se creó en el año 2001 para integrar esfuerzos entre organizaciones y comunidades locales, que promuevan medios de vida sostenible, así como recuperar la conectividad entre áreas protegidas.	<p>Según información de la página web del Corredor Biológico San Juan La Selva, a especie bandera del es la lapa verde (<i>Ara ambiguus</i>). Esta especie tiene una distribución limitada en tierras bajas húmedas del Atlántico de Centroamérica desde Honduras hasta el norte de Colombia, con una población aislada en el Pacífico en Esmeraldas y Guayaquil, Ecuador. En Costa Rica, su rango de anidamiento se limita actualmente a aproximadamente 600 km² de bosque tropical muy húmedo al norte del país, en la zona fronteriza con Nicaragua al norte</p> <p>La información del Corredor Biológico se puede ubicar en la siguiente dirección: http://caminoasanjuan-naturereserve.com/corredor_biologic_o_san_juan-la_selva/</p>  <p>http://www.sinac.go.cr/ES/correbiolo/Paginas/default.aspx</p>  <p>https://www.facebook.com/pages/category/Nonprofit-Organization/Corredor-Biol%C3%B3gico-San-Juan-La-Selva-191373717544206/</p> 

6 Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto (artículos 6.9 Decreto N°32967)

En la siguiente tabla se hace un resumen del análisis de las secciones anteriores. A modo de resumen se muestra la zonificación y los potenciales impactos que se consideraron en la tabla de la sección 4. Además, se indica la categoría de impacto ambiental potencial según la clasificación de la metodología de SETENA.

Tabla 46. Análisis de los alcances ambientales generales del desarrollo propuesto, efectos ambientales generales (artículo 6.9 Decreto N°32967)

Factores Ambientales	Detalle del factor	Impacto
Aire	Calidad del aire	La construcción de infraestructura atraerá tránsito vehicular además los usos comerciales que utilicen procesos de combustión liberan gases contaminantes y dañinos para la salud. (COx, NOx, SOx y partículas)
	Contaminación sónica	En las zonas urbanas se aumenta el sonido ambiente, por la concentración de sonidos varios, producto de las actividades múltiples y de los obstáculos que concentran el sonido.
Suelo y Subsuelo	Terreno disponible	La construcción de infraestructura tenderá a eliminar la capa de suelo superficial, además la producción de residuos sólidos podría crear focos de contaminación.
	Suelo Fértil	
Agua	Aguas superficiales	La construcción de infraestructura tenderá a crear superficies impermeables, reduciendo la infiltración y aumentando la escorrentía. Las concentraciones urbanas producen vertidos con niveles de contaminación importantes que requieren tratamiento para minimizar su impacto.
	Aguas subterráneas	Los vertidos de las plantas de tratamiento deben ser menos contaminantes que las descargas directas urbanas. Sin embargo las plantas operan dentro de un rango de limpieza y los vertidos siempre cuentan con una pequeña carga de contaminantes.
Ecosistemas y Biodiversidad	Flora y Fauna en zonas urbanas	La construcción de infraestructura tenderá a destruir o desplazar los ecosistemas existentes y reducir el inventario de flora y fauna.
	Flora y Fauna en zonas rurales	
Procesos Físicos Naturales	Inundaciones	La construcción de infraestructura tenderá a crear superficies impermeables, reduciendo la infiltración y aumentando la escorrentía y por tanto aumentando el caudal en la superficie del terreno.
	Deslizamientos	
Antrópico	Patrimonio cultural	El crecimiento comercial y la tendencia a incrementar las alturas presionará por cambios sobre las edificaciones patrimoniales remanentes.
	Calidad general del paisaje	Mayores alturas permiten edificaciones que podrían desentonar con el contexto general y la visibilidad panorámica El desarrollo natural de las actividades antrópicas varía la morfología y textura del paisaje, hacia una tendencia armónica o desordenada

6.1 i) Espacio Geográfico: Mancha Urbana, Ciudad

ii) Factores ambientales involucrados

A1. Factores edafológicos:

El diseño de centros de población supone que los suelos tendrán un uso no agropecuario predominantemente, priorizando la construcción de viviendas e infraestructura para suplir necesidades de servicios, comercio, recreación entre otros.

Considerando que las zonas correspondientes a centros de población actualmente corresponden en su mayoría a uso urbano, ubicándose gran cantidad de viviendas. Algunas de las zonas de crecimiento de estos centros de población están ocupadas actualmente por lotes baldíos que fueron potreros o zonas agrícolas y presentan una fertilidad alta, en estos sitios la capacidad de uso del suelo se verá afectada negativamente por la zonificación, sin embargo, los beneficios comunales que conlleva la consolidación de núcleos de población compensan cualquier impacto que pueda presentarse en este sentido. Por ejemplo, los pastizales ubicados al costado sur y oeste del centro comercial City Mall son potreros para ganado vacuno, caballos, cabras y gallinas. Sin embargo, estas zonas tienen vocación urbana debido a su ubicación y valor de mercado de los suelos. Caso similar a los potreros ubicados camino a El Roble de Alajuela, o el potrero donde se ubicará la nueva escuela del Roble de Alajuela.

A2. Recurso hídrico:

A2.1 Superficial

Las aguas superficiales son impactadas negativamente en la actualidad, se tiene contaminación por descargas directas a nivel de vivienda individual y otros usos. Se necesita mayor control de parte de las entidades correspondientes. Por ejemplo, la quebrada Villa Bonita que atraviesa Montecillos y Montserrat.

A2.2 Subterránea

Las aguas subterráneas son fuente de reserva y uso actual para las poblaciones humanas, el caso de Alajuela no es contrario. Se presentan presiones por el uso urbano, debiéndose generar lineamientos para asegurar que no se contaminarán por descargas. Lo anterior con adecuados sistemas de gestión de residuos.

A3. Aire:

A3.1 Calidad (gases y partículas)

Impacto alto por el tráfico vehicular, a la quema de combustibles fósiles, el desgaste de las llantas. Se necesita incentivar el sistema de transporte público a nivel de la GAM, incluyendo Alajuela como corresponde geográficamente.

A3.2 Contaminación sónica

Contaminación en el casco central del cantón, en las zonas aledañas a la Radial y aquellos sitios cercanos a las carreteras de mayor flujo. También se presenta contaminación sónica en las zonas de ruido del Aeropuerto Juan Santamaría y en los alrededores de las zonas industriales.

A4 Flora y Fauna

A4.1 Hábitat (Cobertura biótica)

La cobertura biótica es un factor poco impactado debido a que la mayor parte de las zonas establecidas como centros de población ya poseen construcciones y alta intervención humana, del mismo modo los sectores que se establecieron como zonas para ampliar esos núcleos de población son terrenos ocupados por pastizales con árboles dispersos. Se puede dar afectación en la medida que no se protejan las zonas de protección de los cauces, se destruya la vegetación en áreas verdes y la de la infraestructura verde del cantón. Se recomiendan campañas de reforestación urbana con especies nativas.

A4.2 Conectividad (Corredores)

Los corredores se dan en los márgenes de quebradas, ríos. Las zonas urbanas presentan conectividad siempre y cuando se mantenga vegetación urbana o secciones áreas verde o infraestructura verde que sirva de hospedaje y alimentación a especies que puedan convivir en sitios de alta intervención humana.

A4.5 Fauna Terrestre

Los centros de población actuales y las zonas de expansión propuesta no presentan una amenaza para la fauna terrestre debido a la alta intervención que eliminó la fauna de las zonas.

A5 Paisajismo y estética

A5.1 Vistas escénicas y panorámicas

Las vistas dentro de la ciudad se dan a sitios como construcciones, parques y en los niveles superiores se puede visualizar el paisaje montañoso al norte, sur. También pudiéndose observar atardeceres desde puntos específicos.

Sitios y objetos arqueológicos

Los sitios arqueológicos que se encuentran cerca de las zonas de población han sido intervenidos en el pasado y la propuesta que presenta el Plan Regulador no generaría mayor impacto al que ya han sido expuestos estos sitios arqueológicos. EL impacto en este punto es bajo.

Composición del paisaje

Las zonas delimitadas como núcleos de población en el Plan Regulador están en su mayoría ocupadas con actividades humanas, específicamente infraestructuras como viviendas o comercio, por lo que el impacto generado en el componente del paisaje es casi nulo.

iii) Actividades productivas y lineamientos ambientales

La actividad central de la zona es la vivienda y todo lo que corresponde con el sistema de gestión de las relaciones sociales humanas, por lo que en los centros de población se permite la instalación de actividades productivas de baja escala que no generen impactos ambientales negativos a la población.

Los servicios básicos de salud, educación, comercio pequeño, servicios pequeños tienen un bajo impacto ambiental.

Los lineamientos que se generan deben ser acordes con esta escala de intervención.

La principal actividad relacionada con el tema es la generación de sistemas de gestión de los residuos sólidos y líquidos que permitan a los servicios ecosistémicos no ser impactados negativamente.

Sumado a la gestión integral de aquellos residuos generados por la actividad humana, se encuentra la preservación de la ocupación geográfica de los espacios de zonas de protección de ríos.

6.2 i) Espacio Geográfico: Cuenca Baja

ii) Factores ambientales involucrados

A1. Factores edafológicos:

Zonas que fueron producción agropecuaria en el pasado. Hoy se da producción en algunos sectores, pero también se generó uso residencial, comercial, servicios, industriales. Son suelos con valor agronómico que se ven sometidos a presiones por desarrollar otras actividades productivas de mayor rentabilidad y que generen mayor cantidad de fuentes de empleo. El Plan regulador genera lineamientos por medio de cobertura, usos y tamaños de lotes que conservan la infiltración de suelos y apoyan los servicios ecosistémicos y las soluciones basadas en naturaleza.

A2. Recurso hídrico:

A2.1 Superficial

Las aguas superficiales son impactadas negativamente en la actualidad, se tiene contaminación por descargas directas a nivel de vivienda individual y otros usos. Se necesita mayor control de parte de las entidades correspondientes

A2.2 Subterránea

Las aguas subterráneas son fuente de reserva y uso actual para las poblaciones humanas, el caso de Alajuela sector cuenca baja no es contrario. Se presentan presiones por el uso urbano, debiéndose generar lineamientos para asegurar que no se contaminarán por descargas. Lo anterior con adecuados sistemas de gestión de residuos.

A3. Aire:

A3.1 Calidad (gases y partículas)

Impacto alto por el tráfico vehicular, a la quema de combustibles fósiles, el desgaste de las llantas. Se necesita incentivar el sistema de transporte público a nivel de la GAM, incluyendo Alajuela como corresponde geográficamente. El problema es menor que en la zona central, pero también es de importancia

A3.2 Contaminación sónica

Contaminación en el casco central del cantón, en las zonas aledañas a la Radial y aquellos sitios cercanos a las carreteras de mayor flujo. También se presenta contaminación sónica en las zonas de ruido del Aeropuerto Juan Santamaría y en los alrededores de las zonas industriales.

A4 Flora y Fauna

A4.1 Hábitat (Cobertura biótica)

En la cuenca baja aún el uso predominante es antrópico residencial, mixto. Con mayor presencia de espacios dedicados a la producción agropecuaria, pero con presión inmobiliaria para su cambio de uso.

A4.2 Conectividad (Corredores)

Conectividad asociada con márgenes de río o quebradas con cobertura vegetal, conectividad por medio de la infraestructura verde y por medio de áreas de producción. Presión por contaminación y destrucción de vegetación y falta de cobertura vegetal nativa.

A4.5 Fauna Terrestre

La fauna terrestre se asocia con sectores de baja intervención y donde aún hay zonas verdes, boscosas o sitios abiertos donde es posible encontrar fauna como coyotes.

A5 Paisajismo y estética

A5.1 Vistas escénicas y panorámicas

Las vistas dentro de la cuenca baja se dan a sitios abiertos, construcciones, parques y en los niveles superiores se puede visualizar el paisaje montañoso al norte, sur. También pudiéndose observar atardeceres desde puntos específicos.

Sitios y objetos arqueológicos

Los sitios arqueológicos que se encuentran cerca de las zonas de la cuenca baja han sido intervenidos en el pasado y la propuesta que presenta el Plan Regulador no generaría mayor impacto al que ya han sido expuestos estos sitios arqueológicos. EL impacto en este punto es bajo. Para nuevos sitios con patrimonio arqueológico se necesitarán los estudios específicos y puntuales que se solicitan en la evaluación ambiental realizada a cada proyecto por SETENA.

Composición del paisaje

La zona en su unidad de Paisaje corresponde se encuentra en concordancia con el entorno, no hay una ruptura visual de gran dimensión que genere alteraciones a la percepción de este componente. Ese aspecto se consideró en las regulaciones del Plan de ordenamiento territorial.

iii) Actividades productivas y lineamientos ambientales

La actividad central de la cuenca baja es la vivienda, industria, comercio- servicios y todo lo que corresponde con el sistema de gestión de las relaciones sociales humanas, por lo que en los centros de población se permite la instalación de actividades productivas de baja escala que no generen impactos ambientales negativos a la población.

Los servicios básicos de salud, educación, comercio pequeño, servicios pequeños tienen un bajo impacto ambiental.

Los lineamientos que se generan deben ser acordes con esta escala de intervención.

La principal actividad relacionada con el tema es la generación de sistemas de gestión de los residuos sólidos y líquidos que permitan a los servicios ecosistémicos no ser impactados negativamente.

Sumado a la gestión integral de aquellos residuos generados por la actividad humana, se encuentra la preservación de la ocupación geográfica de los espacios de zonas de protección de ríos.

6.3 i) Espacio Geográfico: Cuenca Media

ii) Factores ambientales involucrados

A1. Factores edafológicos:

Sitios dedicados a producción agropecuaria como café, caña de azúcar, hortalizas, ganadería de leche, fresas, flores y follajes.

Los suelos y su conservación son de gran importancia para mantener esta producción. Se requiere el manejo agronómico basado en buenas prácticas y que genere un bajo impacto negativo en lo referente a la fertilidad del suelo.

A2. Recurso hídrico:

A2.1 Superficial

Se puede ver comprometida por contaminación por sedimentos, agroquímicos o usos residenciales.

A2.2 Subterránea

Se puede ver comprometida por contaminación por sedimentos, agroquímicos o usos residenciales. La generación de excretas bovinas es un punto de posible contaminación fecal. Además, el uso ineficiente de agua potable para limpiar las salas de ordeño de las lecherías ya ha sido analizado como un problema ambiental. Para referencias se puede ver la investigación realizada por ProDUS sobre los resultados del censo Agropecuario del 2014 en materia de gestión ambiental.

A3. Aire:

A3.1 Calidad (gases y partículas)

Potencial contaminación por acción del volcán Poás y sus emisiones de gases a la atmosfera. Menor flujo vehicular que en la ciudad y la cuenca baja.

A3.2 Contaminación sónica

Bajo potencial de contaminación sónica.

A4 Flora y Fauna

A4.1 Hábitat (Cobertura biótica)

Potencial afectación si se da cambios de uso y se generan zonas de alta urbanización en espacios que eran agropecuarios. Esto afectará la cobertura biótica.

A4.2 Conectividad (Corredores)

Las zonas agropecuarias “per se” son un corredor biológico, se debe fomentar la siembra de especies entre cultivos para aumentar la fauna local, logrando un equilibrio entre producción comercial y conservación del medio ambiente, base de la economía verde del país, el ecoturismo.

A4.5 Fauna Terrestre

Asociado con los puntos anteriores. El manejo adecuado de las zonas permitirá una conservación de la fauna terrestre.

A5 Paisajismo y estética

A5.1 Vistas escénicas y panorámicas

Espacios de gran valor paisajístico, donde se ubican miradores como el cercano a Calle Lajas en San Isidro. Alto flujo de turismo que aprecia ese paisaje agropecuario de la zona. Por unidad paisajística debería conservarse sin altas intervenciones como grandes proyectos urbanísticos.

Composición del paisaje

Los grandes bloques agropecuarios representan unidades de paisaje de gran valor, apreciadas como atractivo por el turismo nacional y extranjero que recorre las zonas medias de la cuenca.

iii) Actividades productivas y lineamientos ambientales

Fomento de la producción agropecuaria sobre intervenciones urbanísticas que vayan a cambiar la vocación y composición paisajística del sitio.

Incentivar prácticas de cultivo sostenibles, conservación de suelos, turismo rural, entre otras.

6.4 Espacio Geográfico: Cuenca alta

ii) Factores ambientales involucrados

A1. Factores edafológicos:

Suelos dedicados a producción agropecuaria, conservación, uso boscoso. Gran cantidad de servicios ecosistémicos que derivan en beneficios ambientales para toda la población costarricense. Suelos con restricciones asociadas a capacidad de uso del suelo y sus componentes.

A2. Recurso hídrico:

A2.1 Superficial

Presión por cambios de uso del suelo, potencial contaminación de nacientes y fuentes con residuos agropecuarios. Debe darse adecuado uso de agroquímicos, como en el resto de zonas.

A2.2 Subterránea

Se puede ver comprometida por contaminación por sedimentos, agroquímicos o usos residenciales. La generación de excretas bovinas es un punto de posible contaminación fecal. Además, el uso ineficiente de agua potable para limpiar las salas de ordeño de las lecherías ya ha sido analizado como un problema ambiental. Para referencias se puede ver la investigación realizada por ProDUS sobre los resultados del censo Agropecuario del 2014 en materia de gestión ambiental.

A3. Aire:

A3.1 Calidad (gases y partículas)

Potencial contaminación por acción del volcán Poás y sus emisiones de gases a la atmosfera. Menor flujo vehicular que en la ciudad y la cuenca baja.

A3.2 Contaminación sónica

Bajo potencial de contaminación sónica.

A4 Flora y Fauna

A4.1 Hábitat (Cobertura biótica)

Potencial afectación si se da cambios de uso y se generan zonas de alta urbanización en espacios que eran agropecuarios o de conservación. Esto afectará la cobertura biótica.

A4.2 Conectividad (Corredores)

Las zonas agropecuarias “per se” son un corredor biológico, se debe fomentar la siembra de especies entre cultivos para aumentar la fauna local, logrando un equilibrio entre producción comercial y conservación del medio ambiente, base de la economía verde del país, el ecoturismo.

Las zonas de cobertura vegetal nativa presentan el hábitat de muchas especies que dependen de estos espacios para sobrevivir.

A4.5 Fauna Terrestre

Asociado con los puntos anteriores. El manejo adecuado de las zonas permitirá una conservación de la fauna terrestre.

A5 Paisajismo y estética

A5.1 Vistas escénicas y panorámicas

Zonas donde el paisaje permite el esparcimiento y genera un ambiente ideal para las practicas de visita sostenible y actividades de conservación mediante el disfrute de la naturaleza sin

generar destrucción. Se dan las presiones generales de espacios boscosos como extracción de flora y fauna, residuos, deforestación focalizada.

iii) Actividades productivas y lineamientos ambientales

Conservar los usos actuales relacionados con el desarrollo sostenible y las actividades acordes con la gestión adecuada de los ecosistemas.

Generar acciones de control y proyectos de cambio de aquellas prácticas no acordes con la vocación de la zona y su entorno natural.

Tabla 47. Matriz de Valoración de Impactos Ambientales (MIA) (artículo 6.9 Decreto N°32967)

Factor	Recurso	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	RC	SI	AC	EF	PR	Sumatoria	Categoría del Impacto
Vertido de aguas residuales (viviendas y pequeños comercios, servicios)	agua	(-)	5	3	2	2	4	2	1	4	2	4	-29	moderada
Vertido de aguas residuales (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)	agua	(-)	6	3	2	2	4	2	1	4	2	4	-30	moderada
Vertido de aguas residuales (Industrias que utilizan el agua en su proceso productivo o grandes procesos agroindustriales)	agua	(-)	6	3	2	2	4	2	1	4	2	4	-30	moderada
Desechos sólidos ordinarios (viviendas y pequeños comercios, servicios)	suelo	(-)	4	3	2	2	4	2	1	4	2	4	-28	moderada
Desechos sólidos ordinarios (comercios, servicios, planteles grandes, pecuarios de bajo impacto)	suelo	(-)	3	3	2	2	4	2	1	4	2	4	-27	moderada
Desechos sólidos especiales	suelo	(-)	5	3	2	2	4	2	1		2	4	-25	moderada
Emisión por industrias	aire	(-)	1	2	2	2	4	2	1	4	2	4	-24	baja
Infraestructura vial	suelo / aire	(-)	5	5	2	4	4	2	2	4	3	4	-35	moderada
Ocupación del suelo en actividades antrópicas	suelo	(-)	9	6	4	4	4	4	2	4	3	4	-44	alta
Producción agropecuaria	suelo / agua	(-)	6	5	4	4	4	4	2	4	3	4	-40	moderada
Nuevas segregaciones en las zonas montañosas y apertura de caminos	suelo	(-)	7	4	2	4	4	4	2	4	3	4	-38	moderada
Nuevas segregaciones en las zonas bajas cercanas al núcleo urbano central y apertura de caminos	suelo	(-)	7	4	2	4	4	4	2	4	3	4	-38	moderada
Extracción de materiales	suelo	(-)	9	3	1	4	4	4	1	4	3	4	-37	moderada

Nota: Las Siglas hacen referencia a IN: intensidad, EX: extensión, MO: Momento, PE: Persistencia, RV: Reversibilidad, RC: Recuperabilidad, SI: Sinergia, AC: Acumulativo, EF: Efecto, PR: Periodicidad, I: Importancia.

7 Medidas ambientales generales que deberían incluirse a modo de lineamientos y acciones estratégicas (artículos 6.10 Decreto N°32967)

Sobre las Medidas de Mitigación (artículo 6.10; Decreto N°32967), no se incluye ninguna en específico dentro de este documento pues el Plan Regulador propuesto y su respectiva zonificación, ya contiene implícitamente medidas de mitigación básica en los requisitos, restricciones urbanísticas y consideraciones propias del Plan.

De manera resumida y con el fin de ejemplificar como se integran medidas de mitigación en los Reglamentos del Plan Regulador a continuación se muestran algunos de los lineamientos que incluye o de los que parte el Plan Regulador y que tienen como fin mitigar o contener el impacto ambiental.

Para facilitar la ubicación espacial de las medidas, se ubica entre paréntesis el sector al que corresponde la medida (MA: Mancha Urbana, CB: Cuenca Baja, CM Cuenca Media, CA: cuenca Alta).

En el Reglamento de Zonificación pueden encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- Construir la zonificación a partir de parámetros como topografía permite evitar el desarrollo de usos en sitios menos aptos para el desarrollo urbano. Las altas pendientes, por ejemplo, en conjugación con el riesgo sísmico presente en este país, sus condiciones climáticas, y las características de algunos suelos poco estables, incrementan el riesgo de construcción por la amenaza de deslizamientos. (MA,CB;CM;CA)
- La planificación a partir del uso de suelo existente y la capacidad de uso de suelo permite entre otras medidas la consolidación de núcleos urbanos, zonas comerciales e industriales. Esto permite un desarrollo ordenado, evitando que se ocupen innecesariamente espacios que son de valor para el desarrollo de otros usos requeridos por la población presente y futura, así como zonas de alto valor ambiental enfocadas a la protección de los recursos naturales. (MA,CB;CM;CA)
- El desarrollo de un análisis hidrogeológico como insumo en la elaboración de la zonificación, permite determinar medidas de protección y manejo necesarias para garantizar la calidad presente y futura del recurso hídrico. El estudio hidrogeológico definió zonas de desarrollo urbano, agrícola e industrial, zonas vulnerables de recarga principal y protección absoluta de aguas subterráneas, zonas de recarga y protección especial de aguas subterráneas, zonas de captación y manejo de aguas subterráneas, zonas de cauces con taludes de erosión y deslizamientos fuertes y zonas de protección de captaciones de agua potable. (MA,CB;CM;CA)
- Se deben implementar sistemas de alcantarillado sanitario con su respectivas plantas de tratamiento para las zonas urbanas del cantón, en su ausencia se debe realizar la implementación de sistemas de tratamiento individualizados siempre que las condiciones físicas lo permitan. (MA,CB;CM)
- El reglamento consolida la localización de industrias en áreas específicas y las complementa con áreas de servicio, debido al alto impacto que puedan generar. En los procesos industriales, se generan desechos e interacciones de maquinaria y transporte pesado, que pueden ser inherentemente peligrosos y que requieren de un adecuado manejo para no perjudicar a la población y al medio ambiente. Debido a estas razones,

la planificación territorial ha tendido a segregar los usos industriales de otras actividades humanas, concentrándolos en zonas accesibles al sistema de transportes, pero no directamente en contacto con asentamientos humanos; promoviendo una relación armoniosa y sostenible entre los distintos usos del suelo dentro del territorio del cantón. En conjunto con las zonas industriales se proponen zonas de servicio para las mismas con el fin de hacer una transición paulatina hacia los otros usos. (MA,CB)

- De acuerdo con los criterios de la Comisión Nacional de Emergencias, el reglamento de zonificación se alinea a lo dispuesto en las Zonas de Amenazas Naturales. Se brindan usos y restricciones acordes, de manera que no se viole la seguridad de la población al momento de planificar el ordenamiento territorial. (MA,CB;CM;CA)

En el Reglamento de Fraccionamiento, Urbanizaciones y Condominios pueden encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- Se definieron tamaños de lote de mayores en zonas de protección o zonas de amenazas naturales, como nacientes, zonas inundación, fallas geológicas, márgenes de los ríos, entre otras. Esto para desincentivar la segregación de lotes y la proliferación de actividades. (MA,CB;CM;CA)
- Se establecieron porcentajes máximos de cobertura del terreno, lo cual permite tener un control sobre la impermeabilización del suelo en procesos urbanísticos. La capacidad de absorción del suelo disminuye cuando las superficies se impermeabilizan, lo cual favorece la producción de eventos como inundaciones, deslizamientos, flujos de lodo, etc. (MA,CB;CM;CA)
- Se limitó la ubicación de urbanizaciones y condominios a zonas urbanas, libres de amenazas y con la infraestructura adecuada; las cuales, por sus características, tienen el potencial para consolidarse. Por eso, en estas zonas, las restricciones están dirigidas a permitir el crecimiento ordenado y sostenible. En aquellas zonas que no tienen las condiciones para crecer, este tipo de proyectos residenciales no están permitidos. (MA,CB;CM;CA)
- Se fortaleció la calidad de los paisajes en concordancia con la vocación de cada zona, a través del establecimiento de restricciones, como alturas y retiros acordes, así como herramientas de cesión para parques y facilidades comunales y zonas de renovación urbana. (MA,CB;CM;CA)
- Se procuró resguardar las zonas de protección o zonas de amenazas, dando un carácter más restrictivo a las directrices en estos lugares. Se formulan herramientas de cesión de área pública en áreas ambientalmente frágiles, y las zonas de renovación por potencial recreativo, para incentivar su preservación. Por ejemplo, se permite la cesión en zonas de inundación declaradas por la CNE.
- Se incentivó el uso de plantas de tratamiento de aguas residuales y lagunas de retención de aguas pluviales en los desarrollos, lo cual permite tener disminuir la contaminación de los mantos acuíferos y un mejor control sobre el manejo de las aguas pluviales respectivamente. (MA,CB;CM;CA)
- Regular las servidumbres urbanas y las agrícolas. En el segundo caso, los parámetros están dados para preservar las tierras con vocación agropecuaria y evitar el desarrollo de actividades urbanas en suelos agropecuarios. (MA,CB;CM;CA)

En el Reglamento de Construcciones pueden encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- A través de medidas en la franja de protección de ríos por parte de desarrolladores y la promoción de la cesión en áreas de protección además de planes de reforestación se busca preservar la franja de protección de ríos y quebradas. (MA,CB;CM;CA)
- Con el establecimiento de regulaciones en torno a la estabilidad geotécnica y de conformidad con la regulación nacional se busca mitigar desastres relacionados con deslizamientos y sus consecuentes impactos al medio, los permisos de construcción serán otorgados o no en función de porcentaje de pendiente del terreno y además se fijaron requisitos adicionales para pendientes en riesgo tales como estudios de estabilidad de taludes y soluciones geotecnicas y estructurales que aseguren la estabilidad de las edificaciones. (CM;CA)
- En la misma línea de mitigación, el Reglamento de Construcciones limita y regula el uso de zonas de relleno para la construcción, además se promueven los sistemas de estabilidad de taludes; a través de regulaciones en relación a estudios de suelo y estabilidad geotécnica, disposición de la capa vegetal, protección contra la erosión y exigencia del asesoramiento con personas profesionales capacitados que cumplan los requisitos solicitados por los códigos de diseño nacionales. (MA,CB;CM;CA)
- El Reglamento de Construcciones busca aminorar el impacto ambiental en los mantos acuíferos, partiendo del manejo correcto de las aguas residuales, se considera que los sistemas públicos de recolección y tratamiento son la opción ideal pero no se ignora que el uso de tanques sépticos con zonas de drenaje son el sistema que predomina en el cantón. En este escenario se indica que la Municipalidad debe fiscalizar las soluciones para el manejo de aguas residuales de acuerdo a los lineamientos establecidos por las respectivas instituciones. (MA,CB;CM;CA)
- Bajo esta premisa se promueven regulaciones específicas como obligatoriedad de pruebas de infiltración, el acatamiento de regulaciones técnicas vigentes en la materia para el diseño de tanques sépticos, la correcta ubicación de los sistemas individuales de tratamiento y su relación con la construcción de la edificación por servir. (MA,CB;CM;CA)
- El Reglamento de Construcciones contempla mitigar efectos de desastres naturales, especialmente inundaciones urbanas, inundaciones fluviales, sequías, deslizamientos y sismos. (MA,CB;CM;CA)
- En el tema de inundaciones urbanas, se establecen regulaciones sobre el almacenamiento temporal del agua pluvial y su diseño. Se tiene en cuenta que el diseño para manejar las aguas pluviales queda a criterio del profesional responsable, sin embargo, se incluye un ejemplo de diseño para un sistema de amortiguamiento.
- Se resalta la obligatoriedad de amortiguar el caudal pico del volumen de agua que se genera por efecto de la impermeabilización de los terrenos antes de ser entregada a los colectores de agua. (MA,CB;CM;CA)
- Sobre la mitigación del desbordamiento de ríos y quebradas, se reafirma la existencia de las franjas de protección de ríos y la imposibilidad de realizar construcciones ahí. Se permite la rectificación de los cauces dentro del área de protección; siguiendo las recomendaciones de un estudio que analice el comportamiento fluvial del río. (MA,CB;CM;CA)

- En el tema de protección de edificaciones contra sismos, además de resaltar la necesidad de acatar las recomendaciones del Código Sísmico de Costa Rica y del Código de Cimentaciones, el Reglamento de Construcciones incluye parámetros de diseño estructural específicos para viviendas progresivas de interés social, para que tengan la capacidad de soportar un segundo piso que se construya en el futuro. (MA,CB;CM;CA)
- El Anexo 3 del Reglamento de Construcciones busca evitar desequilibrios en los ecosistemas al promover la reforestación con especies arbóreas nativas para zonas de esparcimiento, esta propuesta favorece a la presencia de fauna y flora autóctona. (MA,CB;CM;CA)

En el Reglamento de Renovación pueden encontrarse las siguientes implementaciones que cumplen entre otras cosas como medidas de mitigación:

- Se localizó a la población susceptible a amenazas que vive en zonas clasificadas como de atención especial y dar recomendaciones de mitigación o traslado, mediante la elaboración de estudios específicos. En el cantón hay asentamientos localizados en zonas de alto riesgo, como riberas de los ríos o al pie de taludes, por lo tanto, estas comunidades deberán ser consideradas para eventuales traslados hacia lugares con mejores condiciones. (MA,CB;CM)
- Se ubicaron las zonas que tienen potencial para recreación y consolidarlos como parques locales o regionales, para el disfrute de la población y, al mismo tiempo, aprovecharlos para la protección ambiental. En algunas de las zonas detectadas para estos fines, existen zonas de nacientes o manchas boscosas, las cuales deben preservarse. (MA,CB;CM)
- Se espera disminuir el impacto de posibles fenómenos sísmicos al restringir o condicionar el desarrollo en las zonas de escarpe de fallas. Por esto, la regulación estipula el requisito de presentar un estudio neo-tectónico para construir cualquier tipo de edificación en lugares altamente vulnerables por la presencia de fallas geológicas activas. (MA,CB;CM;CA)
- Se permitió la cesión de áreas públicas en zonas de renovación por potencial recreativo, lo cual permitirá asegurar el propósito recreativo de estos espacios y, además, salvaguardar los recursos físicos, hídricos y ecológicos existentes. (MA,CB;CM;CA)

También es importante tener en cuenta que, a nivel jurídico, los proyectos tienen una serie de limitaciones que escapan del alcance del Plan Regulador. En materia de agricultura, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es el competente para controlar lo referente a uso y conservación de suelos. Sobre aguas residuales, condiciones de salubridad y proyectos de gestión de residuos, el Ministerio de Salud tiene competencias legales sobre estos temas. Los proyectos que se desarrollen en Áreas Silvestres Protegidas son competencia del Área de Conservación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) respectivo. Incluso, en materia ambiental, aunque el Plan Regulador tiene una participación determinante en este tema, su sola existencia no excluye que los proyectos tengan que cumplir con las Evaluaciones de Impacto Ambiental, las cuales deben ser aprobadas por la misma SETENA.

Además, las medidas de mitigación de un proyecto están sujetas a la naturaleza del mismo, a las tecnologías disponibles, a la capacidad técnica e ingenio de los desarrolladores y al presupuesto del proyecto; plantear un abanico completo o mayor al ya contenido dentro de las consideraciones, o regulaciones nacionales limitaría las posibilidades de los diseños de proyectos y escapa a los alcances jurídicos de los reglamentos de planes reguladores y por tanto también de este documento.

7.1 Lineamientos ambientales para zonas específicas:

Según Decreto Ejecutivo N°31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC, en su Anexo N°3, en su listado de áreas ambientalmente frágiles para las cuales el régimen de uso antrópico requeriría de un control especial referente a la evaluación de impacto ambiental, están referidos los espacios destinados a zonas de protección de cursos de agua, las áreas boscosas, áreas protegidas áreas de recarga acuífera y áreas de amenazas naturales entre otras. En el presente documento se dispuso la siguiente lista de lineamientos para resguardar la integridad de esas zonas de Alajuela.

Principales impactos o fuerzas de presión a las que se pueden someter estos ecosistemas de alta fragilidad:

- Deforestación
- Cambios de uso de suelo relacionados con proyectos de construcción o del sector productivo
- Deposición de suelo debido al arrastre de sedimentos por erosión
- Contaminación por residuos sólidos
- Contaminación por residuos líquidos
- Deposición de agroquímicos
- Depósito de nitrógeno presente en excretas de animales
- Afectación al comportamiento de la fauna local que habita en el ecosistema
- Deposición de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos
- Contaminación al aire por partículas residuos de uso de combustibles fósiles y desgaste de neumáticos.

Resumen de lineamientos:

- Respetar la legislación nacional referente a las zonas de protección de cuerpos de agua.
- Fomentar que las construcciones de cualquier tipo que se realicen en las zonas cercanas a las zonas de protección de cuerpos de agua o de bosque respeten la legislación vigente.
- Apoyar la creación de proyectos de reforestación o siembra de especies nativas en todo el cantón, las zonas que han perdido la cobertura natural pueden verse beneficiadas con estas iniciativas, además de crear una relación de mayor cercanía entre la población y estos ecosistemas.
- En los poblados de la zona se debe fortalecer el sistema de gestión y tratamiento de aguas residuales, implementando aquellos recursos tecnológicos que sean viables según las condiciones del sector productivo, por ejemplo, el ganadero. El sector

empresarial como la Dos Pinos tienen proyectos de gestión ambiental para sus socios, por lo que generar convenios de cooperación con la Municipalidad es una opción.

- El manejo de los desechos sólidos debe realizarse desde una visión integral, buscando que la condición de vivir en un cantón con zona rural y urbana propicie que se tome conciencia en toda la cadena relacionada con el consumo de los productos. Se debe incentivar que se utilicen envases amigables con el ambiente, evitando aquellas presentaciones de productos que sean complicadas de gestionar y ocasiones que se propicie su manejo inadecuado.

Sector agropecuario:

Los mayores impactos que pueden producir las actividades agropecuarias que se realizan de una manera insostenible son:

- Emisión de nitrógeno por excretas en zonas para de pastoreo
- Cambios de uso del suelo
- Puede causar contaminación por agroquímicos de suelos o cauces de agua
- Impacto paisajístico
- Generación de desechos orgánicos o inorgánicos
- Erosión del suelo
- Quemadas de rastrojos
- Uso de agua potable para lavar las salas de ordeño
- Sobre uso de los suelos
- Impacto en la fauna local por el uso de pesticidas
- Pesticidas que sea mal utilizados y puedan llegar a los cauces de agua
- Carga orgánica en zonas cercanas a zonas de recarga acuífera, por ejemplo, en excretas de las vacas

Resumen de lineamientos:

- Respetar la legislación nacional en el tema de zonas de uso del suelo de acuerdo su capacidad
- Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos preparados con los desechos de cosechas.
- Estimular la creación de fincas integrales donde se cierren los ciclos de producción.
- Crear proyectos agroforestales con especies arbóreas que puedan dar servicios ecosistémicos y además proporcionen alimento a los animales.
- Fomentar el establecer barreras vivas con plantas que atraigan insectos controladores biológicos.
- Establecer en las aplicaciones de agroquímicos el control respectivo por parte de un profesional en ciencias agropecuarias.
- Respetar la legislación del Servicio Fitosanitario del Estado con respecto a uso de productos agroquímicos.
- Fomentar el riego de las plantaciones con agua recolectada de lluvia o en su caso buscar fuentes de reúso de agua.
- Generar sistemas de riego eficiente, por goteo, que se apliquen a las horas de baja intensidad lumínica y baja temperatura.
- Uso de tecnología para las establecer aplicaciones de alta eficiencia.
- Apoyar el desarrollo de programas de cero residuos de agroquímicos.
- Incentivar crear programas de certificación de buenas prácticas agropecuarias

- Promover el manejo integrado de plagas en el cultivo.
- Desarrollar capacitaciones para fomentar labranza mínima para evitar las afectaciones del suelo.
- Apoyar el establecimiento de encadenamientos agropecuarios con el resto de las actividades productivas del cantón
- Programas de reciclaje y cero residuos plásticos en campo.

Sector transporte:

Los mayores impactos que pueden producir las actividades agropecuarias que se realizan de una manera insostenible son:

- Emisiones por uso de combustibles fósiles
- Emisiones de partículas por desgaste de llantas
- Puede causar contaminación por ruido
- Impacto paisajístico
- Residuos de aceites y otros líquidos lubricantes
- Erosión del suelo en zonas rurales sin asfaltado
- Aporte a las emisiones de gases de efecto invernadero contribuyendo con el problema de cambio climático

Resumen de lineamientos:

- Trabajo conjunto con instituciones públicas como MOPT, CONAVI, CTP, para lograr un proyecto de mejora integral del transporte público en el cantón de Alajuela.
- Fomentar la calidad en el servicio de transporte público para aumentar su atractivo con respecto al uso del vehículo particular, sea cual sea su fuente de energía, el ideal es el incentivo del transporte masivo versus el particular.
- Desarrollar mejoras en las aceras existentes y construir las faltantes, apoyando la movilidad activa.
- Mejorar la iluminación en las carreteras, buscando apoyar el traslado caminando del peatón a la parada de buses.
- Mejorar las condiciones de la terminal de buses central y generar un estudio para determinar si se deben crear nuevas
- Generar integración de rutas y terminales distritales donde se elimine la cantidad de buses que pasan por un mismo sitio, por ejemplo, todas las rutas que van a Ciruelas, El Roble, Las Vegas, Villa Bonita, San Rafael pasan por San Antonio del Tejar. Preliminarmente se podría suponer la necesidad de crear una terminal en San Antonio del Tejar, donde se realicen los trasbordos al resto de rutas que van hacia el oeste del cantón.
- Aumentar la cobertura verde o infraestructura verde del cantón, con énfasis a las vías arboladas que dan mayor comodidad al usuario.
- Generar el apoyo necesario al proyecto del Tren Interurbano, realizando las intervenciones en infraestructura y estudios requeridas.

7.2 Medidas ambientales generales que deberían implementarse en actividades, obras o proyectos de desarrollo propuestos que incluyen acciones preventivas, de mitigación y de compensación

En el caso de las medidas ambientales de los proyectos que debe realizarse en cualquier parte de Costa Rica, se debe cumplir con la legislación nacional vigente. En el caso de los proyectos a presentar estudios ante SETENA se deberá seguir la normativa aprobada, por ejemplo en la Resolución N°479-2014-Setena El Ministerio De Ambiente Y Energía, La Secretaría Técnica Nacional Ambiental, a las 07 Horas 00 Minutos Del 12 De Marzo Del 2014. Tomó el acuerdo de la comisión Plenaria para establecer la guía ambiental para la construcción por lo que es un documento emitido por SETENA que servirá de base para establecer las medidas ambientales que deberán implementar obras o proyectos.

7.3 Medidas ambientales genéricas que deben ser aplicadas a obras o proyectos de categoría A , B1, B2 y C.

- Se fomentará el uso de técnicas de arquitectura bioclimática en los diseños de edificaciones que se construirán en Alajuela. Con el uso de la arquitectura bioclimática se generará el ahorro de recursos como energía que se consume para los equipos como aires acondicionados.
- Al ser el agua un factor escaso en toda la GAM y en general a nivel país, es importante su uso racional, desde cualquier actividad que se realice. Los proyectos que se generen en Alajuela deberán considerar el ahorro de agua como una de sus prioridades, incorporando diseños bioclimáticos, grifería de ahorro de agua, riego eficiente con técnicas de goteo, captación de agua de lluvia, según sea el sector productivo y las condiciones de las obras.
- Las infraestructuras deben acompañarse con espacios verdes reforestados con plantas nativas, que apoyaran la lucha contra el cambio climático y contribuirán con la Fauna nativa como recursos de convivencia, alimentación, sitios de reproducción, entre otros.
- Las obras o proyectos deben respetar la identidad local y el entorno, siendo que en la misma no se deberían desarrollar obras que generen una alteración del paisaje. El diseño debe tratar de integrar el entorno (colores, materiales, texturas) en su concepto de obra.
- Se debe considerar en las obras el impacto a la vialidad que generarán, es importante que el desarrollo de proyectos no se visualice aisladamente, sino como parte de un sistema. El diseño con eje central en el transporte y sostenibilidad permite disminuir el riesgo de futuros impactos.
- Todo sitio donde se van a depositar residuos deberá estar situado y diseñado de forma que cumpla las condiciones necesarias para impedir la contaminación del suelo y las aguas subterráneas de la zona donde se ubica el proyecto
- Los responsables del proyecto deberán asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental de Costa Rica, cumpliendo toda la legislación
- Se deberá planificar el desarrollo de las obras para que se realice una distribución adecuada de las actividades y se asegure que se dará un uso eficiente de los recursos como combustibles necesarios para transportar los materiales hacia la obra
- Se debe generar el menor impacto posible en la actividad diaria de los peatones que circulen por las zonas por donde se darán las obras del proyecto
- Mantener controlados aquellos puntos que puedan ser fuente de generación de polvo o partículas contaminantes del aire

- No generar ruido excesivo durante las obras
- Colocar barreras o divisiones que mantengan a los peatones lejos de las obras o que limiten las externalidades negativas que se puedan generar a las personas que pasen por la zona de las obras
- No se depositarán aguas residuales en la zona de la obra, todas las aguas residuales deben ser depositadas en sistemas de tratamiento adecuadas
- Los residuos sólidos deben gestionarse adecuadamente, fomentando el reciclaje o reuso de materiales
- Las obras deberán minimizar la erosión de los terrenos
- Las zonas que requieran un terraplén deben estabilizarse adecuadamente para evitar derrumbes o movimientos de tierras
- Los materiales de residuos de las obras deben ser tratados adecuadamente, evitando que sean arrastrados por las aguas de lluvia
- Si se van a utilizar materiales con potencial contaminante para el ambiente deben almacenarse adecuadamente, minimizando el potencial de causar contaminación
- La vegetación a utilizar en las zonas verdes debe ser nativa y adecuada según sus características de crecimiento de raíces y follaje, usando especies ya comprobadas como poco impactantes para zonas de aceras

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