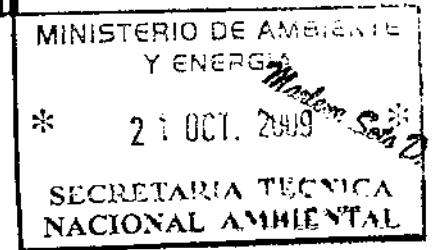


Municipalidad de Escazú



Análisis de Alcance Ambiental

Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola de Escazú

Expediente Ambiental

EAE-07-2006-SETENA

Elaborado por:

Macro-proceso de Ingeniería y Desarrollo Territorial

Municipalidad de Escazú

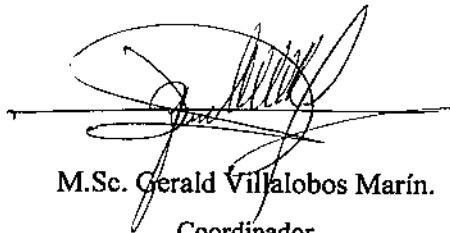
Junio de 2009.

Cláusula de responsabilidad Ambiental:

Cada profesional del equipo técnico que suscribe el presente informe, es responsable de la información técnica y científica generada y aportada en cada caso. Asimismo, los firmantes manifiestan conocer y aceptar lo dispuesto por el apartado 5.14.1.3 del Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (Manual de EIA) parte III publicado en el diario oficial La Gaceta, No.85 del jueves 04 de mayo de 2006.

Escazú 02 de octubre de 2009.

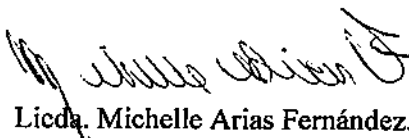
Equipo técnico:



M.Sc. Gerald Villalobos Marín.

Coordinador

Ingeniero Topógrafo, carné IT.7951
Máster en Geografía con especialidad en Ordenamiento Territorial
Consultor ambiental No. CI-149-2009-SETENA



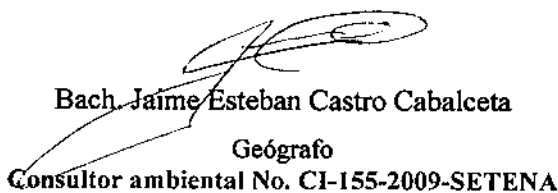
Licda. Michelle Arias Fernández.

Geóloga, carné No. CG-CR-255
Consultora ambiental No. CI-017-2000-SETENA



Licda. Maricelle Méndez Soto.

Bióloga, carné No.875
Consultora ambiental No. CI-159-2006-SETENA



Bach. Jaime Esteban Castro Cabalceta

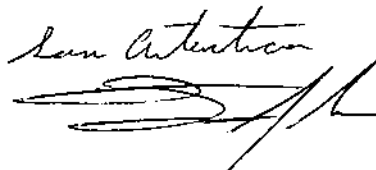
Geógrafo

Consultor ambiental No. CI-155-2009-SETENA



Arq. Garrett Cotter Alfaro

Arquitecto, carné No. A-1531
Consultor Ambiental No. CI-134-2009-SETENA



Detalle de aportes del Equipo Técnico

Geol. Michelle Arias Fernández	Contraloría Ambiental, Municipalidad de Escazú	Análisis y valoración del recurso agua y del recurso aire así como del factor vulnerabilidad y amenazas naturales.
Biol. Maricelle Méndez Soto	Contraloría Ambiental, Municipalidad de Escazú	Análisis y valoración de Biotopos y balance de áreas verdes
Geog. Jaime E. Castro Cabalceta	Ingeniería y Obras Comunales. Municipalidad de Escazú	Análisis espacial de datos y confección de la cartografía necesaria en el estudio.
Arq. Garrett Cotter Alfaro	Desarrollo Territorial, Municipalidad de Escazú	Análisis y valoración de recursos culturales y del factor paisaje.
Ing. Gerald Villalobos Marín	Desarrollo Territorial, Municipalidad de Escazú	Análisis y valoración del recurso suelo y asentamientos humanos, así como análisis de la propuesta de desarrollo y valoración de consistencia.



TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	7
II. OBJETIVOS.	8
II.1 OBJETIVO GENERAL	8
II.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
III. METODOLOGÍA.	9
CAPITULO I: EL ESPACIO GEOGRÁFICO EN ESTUDIO	11
1.1 ENTORNO REGIONAL: EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ.	13
1.2 ENTORNO LOCAL: EL CANTÓN DE ESCAZÚ.	14
1.2.1 GEOMORFOLOGÍA.	15
1.2.3 CLIMA.	15
1.2.4 POBLACIÓN.	15
1.2.5 ACTIVIDADES ECONÓMICAS	16
1.3 CARACTERIZACIÓN DE LA “ZONA DE AMORTIGUAMIENTO AGRÍCOLA”.	18
CAPITULO II: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	21
2.1 ANÁLISIS DE LA CONDICIÓN DE USO Y SOBRE USO SEGÚN LA OCUPACIÓN ACTUAL DE LA TIERRA.	23
2.1.1 ZONIFICACIÓN IFA INTEGRADO	23
2.1.2 DESCRIPCIÓN DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA.	24
2.1.3 ÁREAS AMBIENTALMENTE CRÍTICAS (USO Y SOBRE USO ACTUAL DE LA TIERRA)	29
2.2 PRESIÓN ACTUAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.	35
2.2.1 CALIDAD DEL AIRE RESPECTO DE EMISIONES, INMISIONES Y RADIACIONES IONIZANTES.	35
2.2.2 SUELO / SUBSUELO: INTENSIDAD DE OCUPACIÓN HUMANA RESPECTO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ESTABLECIDA POR EL ÍNDICE DE FRAGILIDAD AMBIENTAL.	41
2.2.3 AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS: EFECTOS SOBRE LOS MANTOS ACUÍFEROS Y FUENTES SUPERFICIALES DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.	43
2.2.4 FLORA Y FAUNA (BIOTOPOS): ANÁLISIS DE BIOTOPOS Y BALANCE DE ÁREAS VERDES EN RELACIÓN CON EL ESPACIO URBANIZADO.	48
2.2.5 VULNERABILIDAD A LAS AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS.	55
2.2.6 RECURSOS CULTURALES (PATRIMONIO Y PAISAJE).	62
2.3 IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS.	64
2.4 VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS.	64
CAPITULO III: PROGNOSIS AMBIENTAL	67
3.1 CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN Y OCUPACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALMENTE CRÍTICAS.	69
3.2 TENDENCIAS EN EL USO DE LA TIERRA.	70
3.3 PROYECCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL FUTURA:	72
3.3.1 EMISIONES E INMISIONES.	72

3.3.2 INTENSIDAD DE OCUPACIÓN Y DEGRADACIÓN DEL SUELO.	72
3.3.3 AFECTACIÓN POR VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES.	73
3.3.4 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y ESPECIALES.	73

CAPITULO IV: PROPUESTA DE DESARROLLO: CONSISTENCIA REGIONAL Y NUEVOS ELEMENTOS APORTADOS **75**

4.1 CATEGORÍAS DE USO DEL SUELO PROPUESTAS PARA EL PLAN REGULADOR EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO AGRÍCOLA (ZAA).	77
4.1.1- ZONA PERI-URBANA CONSOLIDADA (ZPUC).	77
4.1.2- ZONA PERI-URBANA EN DESARROLLO (ZPUD)	77
4.1.3- ZONA AGRÍCOLA (ZAG).	78
4.1.4- ZONA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (ZPMA).	78
4.1.5- ZONAS DE CONTROL ESPECIAL (ZCE).	79
4.2 ANÁLISIS DE LA ZONIFICACIÓN PROPUESTA EN RELACIÓN CON LAS SUBCLASES DE FRAGILIDAD AMBIENTAL.	80
4.3 ESCENARIO DE ADICIÓN DE NUEVA PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS NATURALES.	88
4.4 CONSISTENCIA DE LA PROPUESTA DE LA ZAA CON NORMATIVAS REGIONALES.	93
4.4.1 PLAN REGIONAL METROPOLITANO DE LA GAM (PLAN GAM 1983)	93
4.4.2 PROYECTO DE PLANIFICACIÓN REGIONAL Y URBANA DE LA GAM (PRU-GAM 2008).	97

CAPITULO V: ALCANCE AMBIENTAL Y MEDIDAS RECOMENDADAS **101**

5.1 IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS SEGÚN EL DESARROLLO PROPUESTO.	103
5.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPERADOS.	112
5.3 ACCIONES PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN Y DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL.	114
5.4 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y PROTOCOLOS AMBIENTALES.	117
5.5 PLANES DE READECUACIÓN, AJUSTE E INCENTIVOS (PRAI).	117

CONCLUSIONES **121**

BIBLIOGRAFIA **123**

ANEXOS **125**

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS IDENTIFICADOS Y TENDENCIAS EN EL USO DE LA TIERRA.	126
ANEXO B: LIMITANTES Y POTENCIALIDADES DE LA ZAA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE, INFRAESTRUCTURA VIAL Y TRANSPORTE PÚBLICO.	134
ANEXO C: RESULTADOS DE MUESTREOS Y ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AIRE.	136
ANEXO D: CARTOGRAFÍA TEMÁTICA DE LA ZAA. TOMADA DE ASTORGA Y MENDE, 2005. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LA ZONA AGRÍCOLA. MUNICIPALIDAD DE ESCAZÚ.	141
ANEXO E: HIDROGRAFÍA Y NOMENCLATURA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE ESCAZÚ.	145
ANEXO F: CONDICIONANTES POR FRAGILIDAD AMBIENTAL RESOLUCIÓN 2308-2008-SETENA DE AGOSTO DE 2008.	148

i. Introducción

La Subcomisión de Plan Regulador Zona Agrícola, en representación de la Comisión de Trabajo del Plan Regulador de Escazú, desarrolló en el año 2007 con participación de la Comunidad de la Zona de Amortiguamiento Agrícola, un producto de mucha importancia para la Municipalidad y para el desarrollo del Cantón de Escazú, el cual comprende la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona Agrícola de Amortiguamiento, espacio geográfico que había sido excluido del Plan Regulador de Escazú con el fin de “profundizar en su estudio y aprobarse como parte del Plan Regulador posteriormente”¹. En función de lo anterior, la Administración Municipal inició el proceso de incorporación de esta zona al Plan Regulador de Escazú, cuidando todos los aspectos de índole técnico y legal que deben ser observados para culminarlo adecuadamente.

Es de resaltar que la viabilidad ambiental del Plan Regulador de Escazú, se dio mediante resolución No.2308-2008-SETENA del 12 de agosto de 2008 y por tanto, es hasta esa fecha cuando los Índices de Fragilidad Ambiental para el cantón de Escazú adquieren carácter de oficiales, pudiendo ser aplicados a la propuesta de Zona Agrícola y al Plan Regulador. En virtud de ello, en enero de 2009 se completa la información necesaria y se envía a SETENA la referida propuesta para la Zona de Amortiguamiento Agrícola, mediante oficio CPTR-EXT-004-09.

El 17 de Junio de 2009 se recibió en la Municipalidad de Escazú, el oficio SG-DEAE-088-2009-SETENA indicando la información que debía aportarse en forma adicional para continuar con el proceso, siendo parte de dicha información el presente “Análisis de Alcance Ambiental Para la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola”.

¹ Plan Regulador de Escazú Art. 3

ii. Objetivos.

ii.1 Objetivo General

Determinar el alcance ambiental de la Propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola, considerando la zonificación de fragilidad ambiental, la condición de uso actual de la tierra en dicha zona y la propuesta de desarrollo futuro.

ii.2 Objetivos específicos.

1. Identificar y valorar los efectos ambientales acumulativos, que generan los usos actuales de la tierra sobre los recursos naturales y culturales en la zona de estudio, específicamente el aire, el suelo, el agua, la flora y la fauna así como el patrimonio cultural y la gestión del riesgo ante amenazas naturales y antrópicas.
2. Establecer un posible escenario sobre la condición ambiental futura, a partir de los resultados del diagnóstico de la condición ambiental actual.
3. Identificar los factores clave que limitan o potencian el desarrollo de la zona de estudio a partir de los condicionantes que establecen los Índices de Fragilidad Ambiental.
4. Establecer el grado de concordancia o conflicto ambiental, que podría derivarse de la implementación de la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola de Escazú.
5. Determinar las medidas ambientales, que permitan un desarrollo de la Zona de Amortiguamiento Agrícola de manera acorde con la capacidad de carga ambiental que puede soportar.

iii. Metodología.

Para la realización del presente estudio, se conformó un equipo de profesionales de la Municipalidad de Escazú, pertenecientes al Macro-proceso de Ingeniería y Desarrollo Territorial. Una vez conformado el equipo humano, se procedió a elaborar un cronograma de actividades que orientara la participación de cada profesional y fijara fechas para el cumplimiento en tiempo y forma de las tareas correspondientes. Posterior a esto, se procedió conforme los objetivos del trabajo de la siguiente manera:

- 1- Acopio de datos y fuentes de información, con especial atención en los documentos ya aprobados por SETENA para el cantón de Escazú.
- 2- Elaboración de trabajo de campo para recolectar datos ambientales específicos o corroborar información obtenida de fuentes secundarias.
- 3- Análisis de los datos y elaboración del informe final de Análisis de Alcance Ambiental según la metodología publicada en la Gaceta No.85 del 04 de Mayo de 2006, a saber:
 - a- **Elaboración de un “Diagnóstico de la condición ambiental actual”** partiendo de los resultados de los Índices de Fragilidad Ambiental aprobados por SETENA para el Cantón de Escazú, el estudio reciente del uso actual de la tierra y los impactos ambientales que estos usos generan sobre los recursos naturales como el aire, el suelo, el agua, la flora y la fauna así como sobre otros aspectos como el patrimonio cultural y la gestión del riesgo ante amenazas naturales y antrópicas.
 - b- **Desarrollo del “Pronóstico”:** Los datos del “Diagnóstico” son utilizados para generar una prognosis sobre la condición ambiental del área de estudio.
 - c- **Elaboración de un análisis de la propuesta de ordenamiento y desarrollo para la Zona de Amortiguamiento Agrícola:** A la luz de los resultados de los pasos 1 y 2 anteriores, se establece el grado de concordancia o conflicto ambiental que podría derivarse, señalando las potencialidades y las limitantes técnicas que pueden ser identificadas a partir de los Índices de Fragilidad Ambiental, como factores clave que limitan o potencian el desarrollo propuesto de la ZAA.
 - d- **Establecer medidas ambientales:** Finalmente se determinan las medidas ambientales, que permitan un desarrollo de la Zona de Amortiguamiento Agrícola, de manera acorde con la capacidad de carga ambiental que esta zona puede soportar.

CAPITULO I: El espacio geográfico en estudio

*DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA ZONA DE
AMORTIGUAMIENTO AGRÍCOLA (ZAA) Y SU ENTORNO LOCAL Y
REGIONAL.*

1.1 Entorno regional: El Área Metropolitana de San José.

El concepto del Área Metropolitana de San José (AMSJ), se gestó con la promulgación de la Ley de Planificación Urbana en el año de 1968, misma que incluía la creación de la “Oficina de Planificación del Área Metropolitana” (OPAM), integrada por las municipalidades de San José, Escazú, Desamparados, Goicoechea, Alajuelita, Vásquez de Coronado, Tibás, Moravia, Montes de Oca y Curridabat, aunque ciertamente hoy día se añaden las municipalidades de Aserri y la Unión como integrantes de este espacio geográfico debido al predominio de población urbana en sus territorios y su cercana relación socioeconómica con la ciudad de San José.

Dentro de este ámbito territorial denominado AMSJ, los datos del censo de población al año 2000 indican una marcada mayoría de población urbana, alcanzando un 94.45% (tabla No.1).

Tabla No.1
Población Urbana por Cantón en el AMSJ

Cantón	Área km2	Población Total	Población Urbana
San José	44.57	309672	309672
Escazú	34.91	52372	46713
Desamparados	59.36	183904	170165
Aserri	29.24	34992	28173
Goicoechea	18.70	114814	114534
Alajuelita	21.60	70297	60804
Vásquez de Coronado	07.20	33301	32561
Tibás	08.17	72074	72074
Moravia	10.27	45508	41648
Montes de Oca	15.63	50433	48275
Curridabat	16.52	60889	60380
La Unión	44.38	80279	62018
TOTAL AMSJ	310.55	1108535	1047017
% de población urbana			94.45%

Fuente: Censo Nacional de Población. INEC. 2000

Por otra parte, los datos de uso de la tierra reportados al año 2004 por el Décimo informe del Estado de la Nación, para el AMSJ, indican que alrededor del 48% de su espacio geográfico corresponde a usos catalogados como urbanos, cerca del 47% se asocia a usos de tipo rural, mientras que entre el 5 y 6% comprendían usos no determinados (tabla No.2). Considerando esta situación, se destaca dentro de los usos urbanos, el uso residencial como el

predominante con un 73%, mientras que el cultivo de café sobresale en los usos rurales con un 43% del espacio ocupado por estos, seguido por los pastos con árboles con un 25%.

A pesar de un marcado predominio de población urbana, es importante resaltar que los usos de la tierra urbanos y rurales se mostraban a la fecha de los datos de la tabla No.2 relativamente equilibrados, en cuanto a la repartición del territorio (48% y 47% respectivamente), lo que da una idea de la importancia de continuar con los esfuerzos por proteger la áreas ambientalmente vulnerables. Sobre este aspecto, cabe mencionar que el AMSJ contiene en parte las zonas protectoras de los Cerros de Escazú, Cerros de la Carpintera y Río Tiribí, las cuales constituyen importantes reductos de protección de fuentes de agua, biodiversidad y belleza escénica.

Tabla No.2
Distribución de usos de la tierra en el AMSJ

Usos Urbanos			Total
	(ha.)	(%)	
Residencial	10.737,00	72,78%	
Comercial	391,00	2,65%	
Industrial	428,00	2,90%	
Institucional	750,00	5,08%	
Transportes	333,00	2,26%	
Transición	1.311,00	8,89%	
Parques	520,00	3,52%	
Cementerios	65,00	0,44%	
Otros	217,00	1,47%	14.752,00ha.
Usos Rurales			
Café	6.218,00	42,88%	
Otros Cultivos	213,00	1,47%	
Pastos y árboles	3.634,00	25,06%	
Bosques	2.735,00	18,86%	
Otros usos rurales	1.700,00	11,72%	14.500,00 ha.
Usos no determinados			
No determinados	1.791,00	100,00%	
TOTAL AREA ESTUDIADA			31.043,00 ha.

Fuente: Berstch Floria (2004). Décimo informe sobre el Estado de la Nación, ponencia “El recurso suelo en Costa Rica” pág. 30.

1.2 Entorno local: El Cantón de Escazú.

El cantón Escazú es el segundo de la provincia San José y se ubica al suroeste del AMSJ, dentro del “Valle Central de Costa Rica”, aproximadamente en las coordenadas 84°10' longitud oeste y 9°55' latitud norte. Este Cantón cuenta con tres distritos, de los cuales la cabecera ostenta el mismo nombre del cantón y se identifica como el distrito primero, luego lo

siguen San Antonio (02) y San Rafael (03). Según Villalobos (2007: 100), Escazú posee una topografía bastante variada, cuyas elevaciones descienden desde las cumbres de los Cerros de Escazú al sur, con el Cerro Pico Blanco (2271msnm) como emblema de las montañas escazuceñas, hasta alcanzar menos de 900msnm en los bordes de las laderas que circundan los ríos Tiribí y Virilla al norte.

1.2.1 Geomorfología.

Villalobos (2007: 100) quien cita a Bergoeing, comenta:

“los Cerros de Escazú representan el intrusivo más joven de Costa Rica y sus vertientes están compuestas fundamentalmente de granodioritas, monzo y gabro junto con rocas volcánicas y sedimentarias del terciario medio. Sin embargo, las rocas intrusivas de la superficie se encuentran muy alteradas, favoreciendo la fuerte acción de la erosión y la generación de movimientos en masa del terreno, ayudados por la tectónica y la actividad sísmica... en su base se encuentran conos de derrubio y coluvios, los ríos que descienden por las fuertes pendientes se expanden en las partes bajas creando conos de deyección... muy activos en la estación lluviosa con un importante transporte de material.”.

1.2.3 Clima.

Dada la ubicación del cantón de Escazú, dentro del Valle Central de Costa Rica, se encuentra sujeto a las características climáticas de esta unidad espacial, lo que significa una marcada influencia del Pacífico, con una época seca que normalmente abarca los meses de diciembre a marzo y una estación lluviosa de mayo a octubre, siendo abril y noviembre los meses de transición entre ambas estaciones (Mena, 2005: 03).

1.2.4 Población.

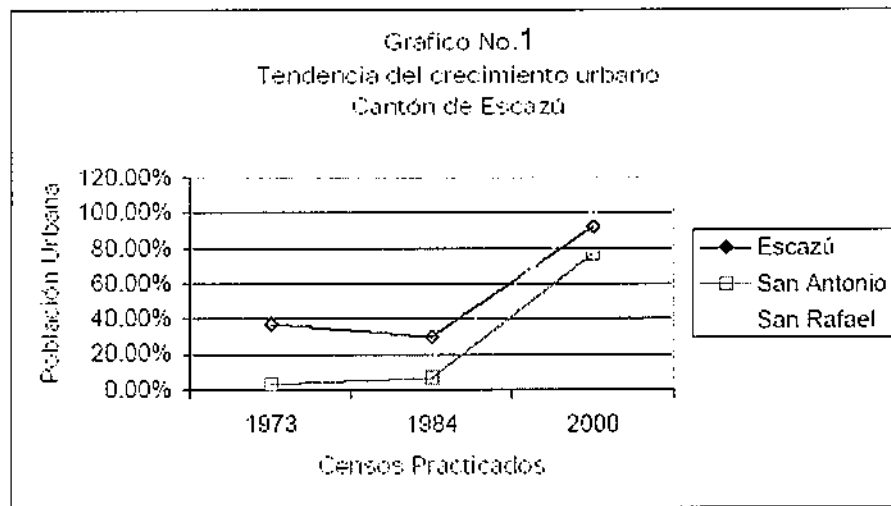
Según los datos del censo de población practicado al año 2000, Escazú se caracterizaba por ser demográficamente “joven”, donde poco más del 55% de su población era menor de 30 años (Villalobos, 2007: 104). Además los datos de los censos de población practicados en los años 1973, 1984 y 2000 evidencian una acelerada tendencia a la urbanización, tal y como se aprecia en la tabla No.3 y el gráfico No.1.

En razón de lo anterior, la combinación de agresivas tendencias de crecimiento urbano, altos porcentajes de población joven y una preferencia por las bajas densidades, dejan entrever tendencias sostenidas en la demanda de suelo urbano, o bien suelo para urbanizar, lo cual deviene en presión por el uso del recurso suelo y demás recursos naturales asociados a éste.

Tabla No.3
Tendencia de crecimiento urbano
Cantón de Escazú

Distrito	% de Población Urbana por año		
	1973	1984	2000
Escazú	37.14	29.98	92.44
San Antonio	03.35	06.78	77.29
San Rafael	15.06	17.93	100.00

Fuente: Villalobos, 2007. Pág. 105.



Fuente: Villalobos, 2007. Pág. 106.

1.2.5 Actividades económicas

Los datos de la tabla No.4, muestran claramente que el distrito San Rafael contiene una cantidad predominante de licencias municipales de comercio y servicios, en relación con los dos distritos restantes y además se evidencia que ha sido este distrito el que históricamente ha mostrado un crecimiento más agresivo en este tipo de licencias municipales.

Por otra parte, queda claro que la industria no es una actividad preponderante en el cantón, aunque se puede apreciar que este tipo de actividad muestra una mayor cantidad de licencias municipales en el distrito Escazú, mismas que se han mantenido sin cambios significativos a través del tiempo en la década de 1995 a 2005.

Según Villalobos (2007: 109) “La diversidad de tipos de comercio y servicios es bastante amplia en el distrito San Rafael, variando desde modestas peluquerías, sodas (pequeños restaurantes), restaurantes y lavanderías, hasta grandes hoteles, centros de entretenimiento, agencias bancarias privadas y estatales, así como hospitales y clínicas privadas especializadas en diversas ramas de la salud” y por otra parte “ El sector industrial se muestra mucho más modesto que el de comercio y servicios...” siendo las industrias pequeñas quienes dominan el panorama “...caracterizadas por talleres automotrices, metalmecánica, fábricas de muebles de madera, panaderías, fábricas de pintura, etc.”

En cuanto a la agricultura, según el Proceso de Licencias Municipales de la Municipalidad de Escazú, son relativamente escasas o inusuales las licencias que se emiten para actividades agrícolas, sin embargo los datos analizados permiten identificar algunas especializaciones, es decir, San Rafael posee una marcada tendencia al comercio y los servicios, mientras que Escazú se orienta hacia la pequeña industria, siendo evidente que San Antonio no resalta en ninguno de estos campos. Dado lo anterior su puede determinar con un vistazo general al paisaje de San Antonio, una mayor presencia de actividades de tipo rural como cultivos, pastos y bosque, sobre las relacionadas con comercio, servicios e industria.

Tabla No.4
Licencias municipales activas de industria, comercio y servicios

Actividades	1995	2000	2005	Distrito
INDUSTRIA	29	29	31	Escazú
	18	18	20	San Antonio
	10	10	16	San Rafael
COMERCIO Y SERVICIOS	133	219	411	Escazú
	57	90	190	San Antonio
	173	401	1161	San Rafael

Fuente: Villalobos, 2007. pág 109, 110.

Al respecto es importante señalar que el Cantón de Escazú se incluye dentro del grupo productor Santa Ana – Escazú- Alajuelita dentro del cual, el cantón más importante en términos del valor de la producción es el Cantón de Santa Ana, no obstante “...al realizar una clasificación rápida del aporte de cada uno de los distintos productos, se advierte que en el caso de las hortalizas, Escazú provee prácticamente el 35% del total conjunto del bloque, siendo la hortaliza de hoja y el culantro los productos en los que supera el valor de la producción de su vecino Santa Ana... Por otra parte, la posición de Escazú en el mercado local es apreciablemente importante, además las hortalizas se producen en parcelas mucho más pequeñas que el café y otros, por lo que la actividad agrícola de Escazú posee características intensivas, relativamente diferentes de Santa Ana y Alajuelita.” (Villalobos, 2007: 113),

1.3 Caracterización de la “Zona de Amortiguamiento Agrícola”.

Geográficamente la Zona de Amortiguamiento Agrícola de Escazú, comprende un sector de 7.6 km² ubicado entre el límite de las zonas urbanas delimitadas por el Plan Regulador de Escazú (norte) y la Zona Protectora de los Cerros de Escazú (sur) (ver mapa No.1). Su paisaje está moldeado por un patrón de drenaje dendrítico entorno del intrusivo de Escazú, cuyos cauces pertenecen en su mayoría a la cuenca del Río Agres, la más grande e importante del Cantón, los cuales se han abierto paso en medio de depósitos de materiales transportados por deslizamientos o flujos de lodo desde las zonas más altas (Astorga y Mede, 2005: 09).

El origen de esta “Zona” en su delimitación geográfica, se remonta al año 1982 con la promulgación del Plan Regional Metropolitano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, conocido simplemente como Plan GAM, el cual dividió el territorio de su jurisdicción en dos “zonas”, a- Las que permitían y soportaban el desarrollo urbano y b- Las que debían protegerse por presentar una o varias de las siguientes características:

- 1- Rurales con producción agrícola.
- 2- Con producción de agua para el consumo humano.
- 3- Sitios de recarga de acuíferos que abastecen a zonas urbanas.
- 4- Cinturones verdes y sitios de interés ecológico.
- 5- Sitios que debían abstenerse del desarrollo urbanístico en razón de la existencia de amenazas naturales.

Dado el precedente anterior, la zona de estudio se identifica claramente como una zona ambientalmente vulnerable, que da soporte para actividades rurales y proporciona el espacio de vida y residencia para la población rural del cantón de Escazú, la cual desde el punto de vista de la administración del territorio, se sitúa en una condición de transición desde zonas urbanas hasta zonas de protección forestal.

**Mapa No.1: Detalle de ubicación de Escazú y la Zona de Amortiguamiento
Agrícola**

CAPITULO II: Diagnóstico ambiental

*DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN AMBIENTAL GENERAL DE LA ZONA
DE AMORTIGUAMIENTO AGRICOLA DE ESCAZÚ.*

2.1 Análisis de la condición de uso y sobre uso según la ocupación actual de la tierra.

Dada la existencia de ocupación humana permanente en el área de estudio, se presenta seguidamente un análisis que busca delimitar los sectores cuyas actividades humanas, generan una condición de “uso equilibrado” en relación con las limitantes dictaminadas por el Índice de Fragilidad Ambiental Integrado, en contraposición con aquellas otras áreas donde eventualmente los usos actuales de la tierra y las actividades económicas que en ella se desarrollan, están en claro conflicto con dichas limitantes ambientales, generando zonas de sobre uso y sobre uso crítico, las cuales serán descritas y analizadas en los apartados siguientes.

2.1.1 Zonificación IFA integrado

Mediante resolución No.2308-2008-SETENA del 12 de agosto de 2008, se otorgó la viabilidad ambiental para el Plan Regulador de Escazú (parcial), dicha resolución indica en sus “resultandos” del segundo al cuarto lo siguiente:

“SEGUNDO: El 29 de mayo de 2006 y el 12 de diciembre de 2006, se recibieron en esta Secretaría los documentos para la evaluación ambiental del Plan regulador (parcial) del cantón de Escazú, en versión impresa y digital.

TERCERO: Mediante resolución 211-2008-SETENA, esta Secretaría comunica a la Municipalidad de Escazú, que se deben hacer correcciones a los estudios presentados, a la vez se acuerda la acumulación de los expedientes 401-2004-SETENA y EAE-07-206-SETENA.

CUARTO: En fecha 12 de junio de 2008 se presentan a SETENA los documentos solicitados por la resolución 211-2008-SETENA.”

Dentro de la documentación a la que se hace referencia, se especifica en el oficio DA-635-06 del 14 de diciembre de 2006, suscrito por la Alcaldesa a.i. Licda. Marta Calvo Venegas, la entrega (entre otros) de los informes de los “Índices de Fragilidad Ambiental”, IFA integrado (incluyendo la Zona Agrícola), mismo que fue mejorado y actualizado en respuesta a la resolución 211-2008-SETENA y entregado a esa autoridad ambiental mediante oficio CTPR-INT-124-08, del 26 de mayo de 2008, suscrito por el Lic. Marco A. Segura Seco, Alcalde Municipal de Escazú.

Por otra parte, la citada resolución No. 2308-2008-SETENA indica en su “Por Tanto” *“PRIMERO: ...Forman parte integrante de esta resolución la tabla 3 y tabla 1 del estudio IFAS.”*

Mismas que se aportan en el “Anexo F” de este Análisis de Alcance Ambiental y que en forma conjunta con el Mapa de IFA integrado (mapa No.2), comprenden el documento de consulta respecto de las limitantes y potencialidades ambientales de la Zona de Amortiguamiento Agrícola (ZAA).

2.1.2 Descripción del uso actual de la Tierra.

En el año 2008, la Municipalidad de Escazú contrató a la empresa ECOPLAN LTDA. para actualizar el mapa existente de uso actual de la tierra, hasta ajustarlo a la realidad del primer semestre del año 2008 (mapa No.3). Este mapa ha sido relacionado con el “lindero” de la Zona de Amortiguamiento Agrícola (ZAA), mediante el uso de software para el manejo de información geográfica, con el fin de establecer el detalle de usos de la tierra presentes en esta zona.

Al respecto, la tabla No.5 nos muestra un predominio de los usos de Bosque con poco más de 2 km² (27%) y Cultivos semi-permanentes y permanentes con alrededor de 2.8 km² (37%), en tanto el uso residencial les sigue de cerca con 1.5 km² (20%). Esta configuración del uso de la tierra deja entrever que el uso residencial tiene una presencia apreciable en la zona y que la actividad agrícola y la cobertura boscosa son particularmente vulnerables ante el avance de la frontera agrícola debido al crecimiento de la población y su necesidad de terrenos para usos urbanos. Asimismo debido a estas características del uso actual de la tierra, la posibilidad de conflictos territoriales por incompatibilidad de usos, en relación con la fragilidad ambiental del espacio geográfico, se incrementa producto de la incompatibilidad propia entre los usos residenciales y las zonas de protección forestal.

Tabla No.5

Uso del suelo para la ZAA de Escazú en el 2008.

ID	Descripción	Cantidad de Zonas	Área en m ²	Porcentaje
1	Bosque	24	2.087.469,13	27,119
2	Cultivos anuales	10	473.272,95	6,148
3	Cultivos semi-permanentes y permanentes	31	2.853.301,37	37,068
4	Mixto	4	28.588,17	0,371
5	Pastos	31	715.374,58	9,294
6	Residencial	89	1.539.524,16	20,000
Total			7.697.530,36	100

Fuente: Municipalidad de Escazú, Sub-proceso de Plan Regulador, cobertura IFA Sub-clasificado.

**Mapa No.2. Índice de Fragilidad Ambiental Integrado para la zona de
Estudio.**

Mapa No.3. Uso actual del suelo al año 2008.

2.1.3 Áreas ambientalmente críticas (uso y sobre uso actual de la tierra)

Siguiendo los criterios mostrados en el cuadro No.1, los cuales se encuentran en función de las limitaciones establecidas por los índices de fragilidad ambiental (IFA) y las características del uso actual de la tierra, se utilizó un software de información geográfica para correlacionar la información de ambas variables y determinar de esta manera las áreas de uso “equilibrado”, “sobre uso” y “sobre uso crítico”, todo en concordancia con el artículo No.5.13.3 de la Gaceta No.85 del jueves 4 de mayo de 2006.

Según los datos que se muestran en la tabla No.6 y el mapa No.4, más de la mitad del espacio geográfico en estudio se encuentra en una condición de “uso equilibrado”, mientras que solo un 6.5% se encuentra de condición de “sobre uso crítico” y un 35.6% en condición de sobre uso. Bajo este panorama, las características específicas de cada zona en sobre uso, o bien sobre uso crítico, listadas en el cuadro No.1, formarán la base en la toma de decisiones para la planificación y el desarrollo del diagnóstico de la condición ambiental actual así como del escenario de la condición ambiental futura en la Zona de Amortiguamiento Agrícola de Escazú.

Tabla No.6

Zonificación de Uso/ Sobreuso del suelo para ZAA de Escazú.

ID	Zonificación	Cantidad de Zonificaciones	Área m2	Porcentaje
1	Sobreuso	110	2.744.920,21	35,660
2	Sobreuso crítico	97	504.081,22	6,549
3	Uso equilibrado	39	4.448.528,93	57,792
Total			7.697.530,36	100,000

Fuente: Municipalidad de Escazú, Proceso de Infraestructura y Obras Comunes. Análisis espacial con base en los IFAS aprobados por SETENA y el mapa de Uso Actual de la Tierra elaborado por la empresa ECOPLAN Ltda., para la Municipalidad de Escazú.

Cuadro No. 1
Determinación de zonas en “sobre uso” y “sobre uso crítico” en la ZAA

Zona IFA	Limitantes y recomendaciones según el IFA (*)		Análisis de sobre uso y sobre uso crítico (**)	
	Limitantes		Sobre uso	Sobre uso crítico
I-A	<p>Predominio de fuertes pendientes</p> <p>Reducida estabilidad de laderas</p> <p>Importancia alta para la recarga acuífera</p>	<p>Protección forestal</p> <p>Ocupación Humana no mayor al 10%.</p> <p>Restringir el uso de agroquímicos.</p> <p>Aplicar prácticas de uso, manejo y conservación de suelos.</p> <p>No utilizar el tanque séptico convencional para el tratamiento de aguas servidas.</p> <p>Evitar la afectación de manantiales y sus zonas de protección.</p>	<p>Agricultura tradicional (Cultivos Anuales</p> <p>Cultivos Semi-permanentes)</p> <p>Pastos</p> <p>Usos mixtos con impactos por erosión del suelo</p>	<p>Residencia (ocupación mayor al 10% y uso de tanque séptico)</p>
I-B	<p>Vulnerabilidad moderada a alta ante los procesos de erosión y amenazas naturales.</p>	<p>Uso agropecuario preferiblemente para agricultura orgánica.</p> <p>Desarrollo de corredores verdes en zonas de protección de ríos</p> <p>Desarrollo de estudios técnicos puntuales para determinar vulnerabilidad ante amenazas naturales</p>	<p>Agricultura tradicional (Cultivos Anuales</p> <p>Cultivos Semi-permanentes)</p> <p>Pastos</p> <p>Usos mixtos con impactos por erosión del suelo</p>	<p>Residencia en zonas bajo amenaza natural, especialmente por inundación.</p>
II-A	<p>Procesos de erosión y denudación de moderada importancia</p> <p>Presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio</p>	<p>Agricultura en tanto se implementen buenas prácticas para el uso, manejo y conservación del suelo.</p> <p>Ocupación humana no mayor al 20%.</p> <p>Restringir la construcción en vertical a no más de 4 pisos.</p> <p>Tratamiento de aguas negras preferiblemente por medio de plantas especializadas.</p> <p>El uso de tanque séptico convencional podría aceptarse si se realizan estudios hidrogeológicos que determinen su viabilidad.</p>	<p>Usos mixtos y cultivos semi-permanentes con impactos por erosión del suelo de menor gravedad que otro tipo de cultivos</p>	<p>Residencia (ocupación mayor al 20% con uso de tanque séptico sin estudios que avalen su viabilidad)</p> <p>Agricultura no orgánica con ausencia de buenas prácticas de uso, manejo y conservación del suelo (Cultivos Anuales)</p>
II-B	<p>Moderada a alta vulnerabilidad ante amenazas naturales.</p>	<p>Uso agropecuario</p> <p>Respetar estrictamente las zonas de protección de ríos.</p> <p>Realizar estudios geológicos - geomorfológicos de mayor escala para determinar las condiciones específicas de cada zona</p>	<p>Residencia con invasión de zonas de protección de ríos o bajo amenaza natural moderada.</p>	<p>NSI</p>
II-C	<p>Biotopos de flora y fauna silvestre</p> <p>Zonas de recarga acuífera de valor intermedio</p>	<p>Conservación de cobertura boscosa</p> <p>Desarrollo de proyectos de reforestación</p>	<p>Agricultura tradicional (Cultivos Anuales, Cultivos Semi-permanentes)</p> <p>Pastos</p> <p>Usos mixtos con impactos por erosión del suelo</p> <p>Residencia (ocupación mayor al 10% y uso de tanque séptico)</p>	<p>NSI</p>

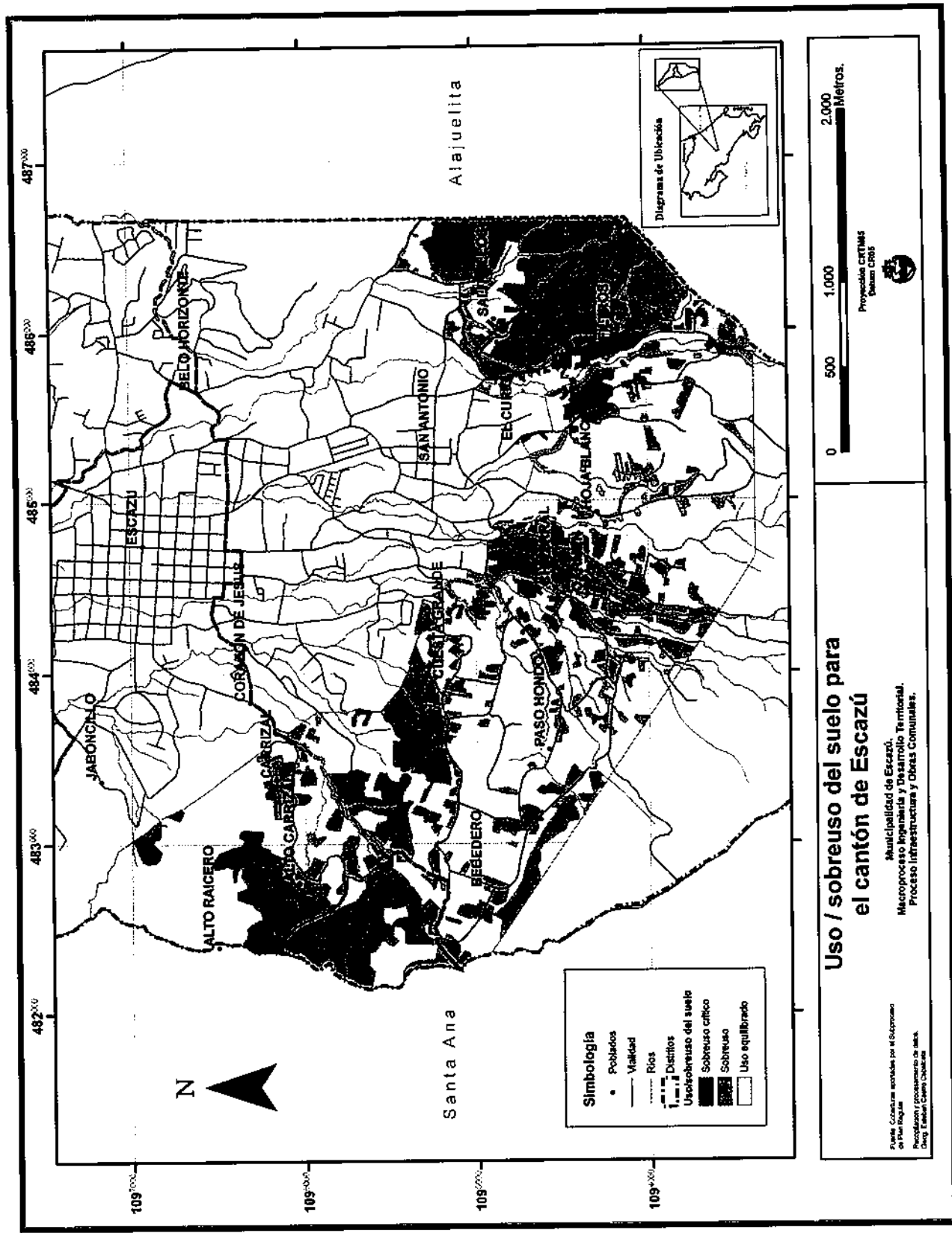
Zona IFA	Limitantes y recomendaciones según el IFA (*)		Análisis de sobre uso y sobre uso crítico (**)	
	Limitantes		Sobre uso	Sobre uso crítico
II-E	Ruptura superficial por fallas geológicas activas o potencialmente activas	Realizar estudios geotectónicos detallados y puntuales. Desarrollo de programas de información a los ocupantes de construcciones en la zona, tendientes a fomentar el desarrollo de planes de emergencia ante sismos.	NSI	Uso residencial intenso.
II-F	Zonas degradadas con diferentes tipos de ocupación humana	Establecer normas específicas de control ambiental y ejercer una fiscalización efectiva sobre ellas	Agricultura tradicional (Cultivos Anuales Cultivos Semi-permanentes) Usos mixtos con impactos por erosión del suelo Residencia (uso de tanque séptico)	NSI
II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	Sitios de esparcimiento y recreación Conservación (biotopos) Desarrollo de planes de mantenimiento permanente de estas zonas	Agricultura tradicional (Cultivos Anuales Cultivos Semi-permanentes) Usos mixtos con impactos por erosión del suelo Residencia (uso de tanque séptico)	NSI

(*) Fuente: Astorga Allan, 2008. Introducción de la variable ambiental al Plan Regulador de Escazú. Documento Anexo a la Resolución No.211-2008-SETENA. Pág. 24 y 28.

(**) Fuente: Municipalidad de Escazú, Proceso de Infraestructura y Obras Comunes. Análisis con base en los IFAS aprobados por SETENA y el mapa de Uso Actual de la Tierra elaborado por la empresa ECOPLAN Ltda. para la Municipalidad de Escazú en 2008.

NSI= No se identificaron sobre usos o usos críticos para esta zona.

Mapa No.4. Uso y sobre uso actual del suelo.



2.2 Presión actual sobre el medio ambiente.

2.2.1 Calidad del aire respecto de emisiones, inmisiones y radiaciones ionizantes.

Dada la ubicación espacial y el uso de suelo de la Zona de Amortiguamiento Agrícola (ZAA), se evidencia que el transporte público en las vías primarias de dicha zona y el flujo vehicular particular, son importantes actividades generadoras de emisiones e inmisiones que inciden en la calidad del aire. De acuerdo con el Mapa No.3, “Uso actual del suelo al año 2008”, apenas un 20% de la zona de estudio corresponde a uso residencial, donde el transporte público y privado hasta esos sectores, es de particular importancia. En virtud de lo anterior, la concentración de gases producto de las emisiones de los automotores, es relativamente más alta en ciertas intersecciones a lo largo de las rutas primarias dentro de la ZAA. No obstante, el Informe Técnico del Estudio Vial del Cantón de Escazú (Transvial, 2008: 82), muestra que las principales aglomeraciones de flujo vehicular se dan hacia el Norte del cantón y que la frecuencia de las rutas que se brindan en la ZAA es muy baja, situación que se logra ver en el cuadro No.1A (Frecuencia del transporte público), lo que coadyuva a que las emisiones de los automotores en la zona de estudio, se encuentren muy por debajo de los rangos permitidos por la norma vigente.

Cuadro No.1A
Frecuencia del transporte público en la ZAA

Sitio	Número de viajes por día	Número de unidades disponibles
Corazón de Jesús, Alto Carrizal	6	3 + 1 refuerzo
Bebedero	6	3
El Curio	5	1 + 1 refuerzo

Fuente: Compañía de Inversiones La Tapachula. Concesionaria de las rutas de transporte público en Escazú.

Por otra parte, la calidad del aire resulta afectada en cierto modo debido a las quemadas que realiza una fracción de la población, estas son utilizadas para preparar los terrenos para las siembras y para eliminar residuos de jardín principalmente. En este sentido, en el cuadro

No.1B se muestra la cantidad de casos ambientales que fueron atendidos en la ZAA por ocurrencia de quemas.

Cuadro 1B.
Ocurrencia de quemas en la ZAA

Año	Número de casos atendidos por quemas
2007	17
2008	28
2009	31

Fuente: Proceso de Contraloría Ambiental, Municipalidad de Escazú.

Con el fin de valorar y cuantificar las emisiones generadas en el aire, se cuenta con estaciones de monitoreo a partir de las cuales se realizan mediciones de NO₂, SO₂ y ozono. En el cuadro No.1C se muestran los resultados de las mediciones realizadas entre enero y abril de 2009, las cuales se ubican en el límite entre la ZAA y la Zona Residencial (ver mapa No.5).

Cuadro No.1C
Resultados de monitoreo de NO₂, SO₂ y Ozono en la ZAA.

Ubicación	Compuesto analizado (µg/m ³) (*)		
	NO ₂	SO ₂	Ozono
San Antonio Urbanización Avellana	10 - 16	27 - 37	35 - 52
San Antonio, La Guaria	11 - 17	32 - 53	37 - 52
Escazú, El Jardín	17 - 35	32 - 57	32 - 45
San Antonio, Corazón de Jesús	14 - 35	41 - 57	31 - 48
Zona Protectora Cerros de Escazú	< 8	6 - 34	26 - 49

Fuente: Proceso de Contraloría Ambiental, Municipalidad de Escazú.

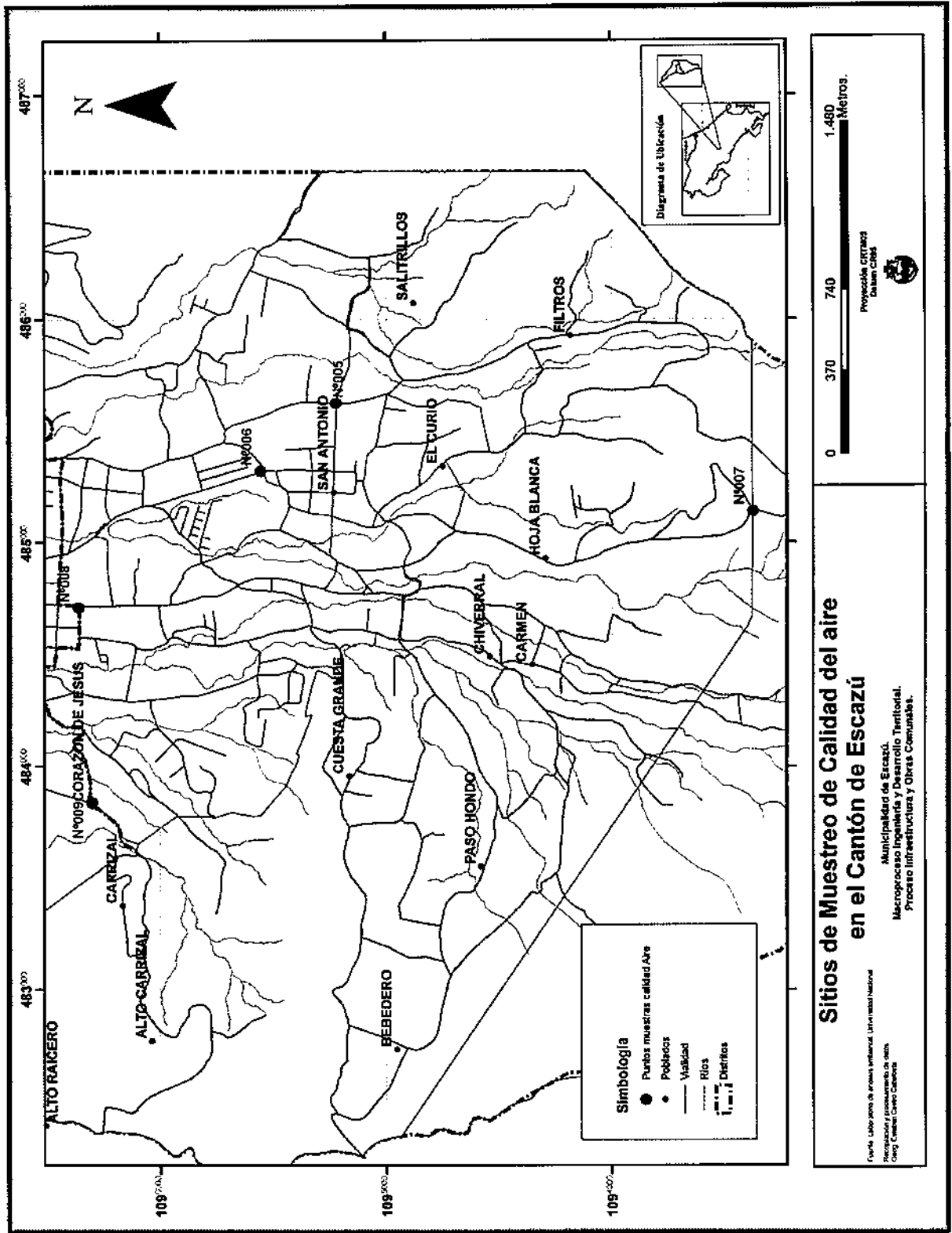
(*) Los datos que se muestran en el cuadro corresponden con los valores mínimos y máximos medidos de enero a abril de 2009. Los resultados de cada mes de muestreo y análisis se detallan en el Anexo "E"

Tal y como se logra desprender de los monitoreos de calidad del aire, tanto el cantón de Escazú en general, como los puntos de monitoreo localizados en la cercanía de la ZAA, se ubican dentro de los parámetros permitidos en la norma. No obstante, la práctica de quemas es el factor con mayor incidencia en este momento en cuanto a la calidad del aire en la zona de estudio.

En lo que respecta a inmisiones, al considerar las condiciones analizadas párrafos atrás, las afectaciones por este tipo de factor se reducen por completo, más aún si se toma en cuenta que dentro de la ZAA no se cuenta con actividades industriales como fuentes potenciales de inmisiones. En cuanto a radiaciones ionizantes, de acuerdo con lo investigado a través del registro de actividades comerciales que se desarrollan en la zona de estudio, no se identificó la utilización de tecnología generadora de este tipo de radiación en los campos de la ciencia, medicina o industria. A su vez, a pesar de que existe sólo una clínica de recuperación post-operatoria, esta no utiliza equipos generadores de radiación, ni en el ámbito médico operatorio, post-operatorio, diagnóstico o tratamiento, entiéndase aparatos de rayos X, gammagrafia, radioterapia o aceleradores de partículas. La ZAA tampoco cuenta con laboratorios cuyos análisis involucren la utilización de equipos que puedan emitir este tipo de radiación.

Finalmente, luego de analizar lo relacionado con la calidad del aire para la zona en estudio, se considera que la baja frecuencia de viajes de transporte público, aunado a una densidad poblacional baja, así como la ausencia de un desarrollo industrial importante y la inexistencia de fuentes potenciales de radiaciones ionizantes, son características que contribuyen considerablemente en la presencia de condiciones positivas para la calidad del aire en la ZAA. No obstante, dado el crecimiento urbano en todo el cantón de Escazú y el atractivo de la vista paisajística de la ZAA, es necesario tomar medidas ambientales con el fin de prevenir un aumento en cuanto a emisiones o la implantación de actividades comerciales que consideren emisiones que superen los parámetros establecidos y que incidan negativamente en la calidad del aire.

Mapa No.5: Ubicación de sitios de monitoreo de calidad del aire con respecto a la ZAA



2.2.2 Suelo / subsuelo: Intensidad de ocupación humana respecto de la capacidad de carga establecida por el Índice de Fragilidad Ambiental.

De acuerdo con los datos de “Uso actual del suelo” (apartado 2.1.2), el Bosque, los cultivos semi-permanentes y permanentes así como la residencia, son los usos y actividades predominantes en la zona de estudio, abarcando el 27%, 37% y 20% respectivamente. Sobre este particular dada la fragilidad ambiental de la ZAA, donde claramente predominan las subclases I-A y II-B (tabla No.8), se tienen como usos recomendados la cobertura boscosa y desarrollo de actividades agrícolas y forestales, en tanto se restrinja de aplicación de agroquímicos, no obstante según Villalobos (2007: 122) *“se comenta bastante sobre la agricultura orgánica, como alternativa para reducir la amenaza potencial de contaminación por agroquímicos en fuentes de agua y el agotamiento de la capacidad productiva del suelo, sin embargo según el Centro Agrícola Cantonal de Escazú..., los consumidores reconocen las bondades del producto, pero no están dispuestos a reconocer los costos adicionales que supone su producción, entre ellos, la certificación de la parcela para asegurar la no utilización de agroquímicos, los períodos de cosecha más largos, el costo financiero del capital de trabajo y la inversión en la tierra, pues el trabajo en terrenos alquilados o prestados limita el acceso a créditos bancarios... Por otra parte, Hidalgo (2005), muestra una caracterización del agricultor de San Antonio de Escazú, que valida en buena medida las apreciaciones anteriores...ya que casi un 77% de una muestra de 69 agricultores se dedican a la agricultura tradicional, mientras que correlativamente, alrededor de un 62% de los agricultores de la misma muestra, trabajan en terrenos propios. Estos datos permiten concluir que un buen número de agricultores poseen facilidades de tierra para dedicarla a la agricultura orgánica, sin embargo por diversas razones...no lo hacen...”*, hecho que genera un importante efecto acumulativo asociado directamente al uso y ocupación del suelo.

Además de lo anterior, resulta claro que el uso residencial que pudiera presentarse en ambos tipos de clasificaciones (I-A o II-B), provoca efectos acumulativos de especial importancia debido a la generalizada práctica de tratar las aguas negras mediante fosas sépticas o tanques sépticos convencionales, ya que según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos para el año 2000, más del 94% de las viviendas individuales de la zona utilizaban este dispositivo para tratar sus aguas residuales. Se agregan también los efectos relacionados con la ocupación humana de terrenos bajo amenaza natural por avalanchas (zona de afectación por el río Agres) o zonas de afectación por influencia de fallas geológicas.

Por otra parte, según datos del Proceso de Bienes Inmuebles de la Municipalidad de Escazú (Tabla No.7), el 62% de los predios asociados a la ZAA corresponden a predios menores de 2000m² que ocupan el 8.6% de la Zona. Estos predios comprenden parcelas aptas para usos urbanos considerando que según las organizaciones agrícolas de Escazú, la parcela mínima agrícola es de 2000m², por tanto podemos asumir que estos predios urbanos agrupan la mayor parte de la población y análogamente podría esperarse que al menos el 62% de la población se encuentre concentrada aproximadamente en el 9% de la ZAA, dando una idea de la magnitud de los efectos acumulativos señalados líneas arriba.

Tabla No.7

Intensidad de uso del espacio geográfico

Predios	%	Área (*)	%	Rango (m2)
1.154,00	62,21%	718.062,55	8,60%	de 0 – 2000
404,00	21,78%	1.529.825,69	18,31%	de 2000,01 – 7000
297,00	16,01%	6.106.310,54	73,09%	más de 7000
1.855,00	100,00%	8.354.198,78	100,00%	

Fuente: Datos suministrados por el Proceso de Bienes Inmuebles. Municipalidad de Escazú

(*) Nota: Los predios más grandes, generalmente se encuentran ubicados en parte dentro de la ZAA y en parte fuera de ella, por tanto el área resultante es mayor que la delimitada específicamente para la ZAA.

Tabla No. 8

Sub-clases IFA para la ZAA de Escazú

ID	Sub-clases IFA	Cantidad de zonas	Área m2	Porcentaje
1	I-A	11	2.487.297,68	32,3129
2	I-B	4	363.502,89	4,7223
3	II-A	11	424.101,72	5,5096
4	II-B	14	3.922.663,09	50,9600
5	II-C	8	281.629,36	3,6587
6	II-E	2	169.087,91	2,1967
7	II-F	1	5.623,09	0,0731
8	II-G	20	43.624,62	0,5667
Total			7.697.530,36	100,000

Fuente: Municipalidad de Escazú, Sub-proceso de Plan Regulador, cobertura IFA Sub-clasificado.

² Acordado por representantes del Centro Agrícola Cantonal, la Cooperativa de Productores Agrícolas de San Antonio de Escazú y la oficina Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con motivo del proceso de elaboración participativa de la “Propuesta de Reglamentación y Zonificación de la Zona Amortiguamiento Agrícola.”

2.2.3 Aguas superficiales y subterráneas: efectos sobre los mantos acuíferos y fuentes superficiales de agua para consumo humano.

Para el presente apartado se aclara que las características hidrogeológicas no se discutirán en este estudio por cuanto las mismas fueron detalladamente analizadas en el documento “Análisis de Alcance Ambiental del Plan Regulador del Cantón de Escazú (incluyendo la Zona Agrícola)”, desarrollado por el Dr. Allan Astorga y presentado a la SETENA mediante oficio No. DA-635-06 del Despacho del Alcalde de Escazú, en fecha 18 de diciembre de 2006. Sobre este particular se aporta también como adjunto al presente análisis, el documento “*Índices de Fragilidad Ambiental (IFA) – Base Técnica para el Plan Regulador del Cantón de Escazú: Análisis de las Características específicas de la Zona Agrícola.*”, el cual describe las características hidrogeológicas de la ZAA.

2.2.3.1. Aguas superficiales

La ZAA es una zona de transición por cuanto a través de esta, las micro-cuencas que componen la cuenca del río Agres, escurren de Sur a Norte pasando de la zona montañosa hacia una geomorfología de menor pendiente. En general el sistema de drenaje se caracteriza por tener una red fluvial dendrítica y paralela. En las cercanías de Bebedero, se destacan los sistemas dendríticos, los cuales se observan hacia el Sur de la quebrada Guayabo y sus afluentes, así como en la quebrada Vista de Oro. Del tipo paralelo son los patrones desarrollados por los ríos Chiquero, Agres y sus respectivos tributarios, así como los de los ríos Cruz, Catalina y la quebrada Herrera (Anexo E, Hidrografía y nomenclatura de cuencas hidrográficas de Escazú).

Los sistemas de drenaje están controlados por la topografía más que por la litología, ya que ambos se pueden desarrollar tanto en rocas sedimentarias como ígneas. Los patrones dendríticos se desarrollan principalmente en rocas uniformes, donde la altura oscila alrededor de los 1200-1270 m.s.n.m y con pendientes empinadas, tal es el caso del sector de Alto Carrizal. A su vez, se considera que el cambio del uso del suelo así como el tipo de vegetación existente son factores influyentes en el tipo de sistema de drenaje desarrollado.

De acuerdo con la realidad ambiental de la ZAA, la cual claramente se refleja a través de los mapas de Índices de Fragilidad Ambiental y de Sobre uso actual (mapas No.2 y No.4), una buena parte de la carga ambiental inducida, se debe al desarrollo urbanístico lineal a lo

largo de las vías públicas y en la colindancia con las micro-cuencas que atraviesan la ZAA. Esta situación se observa a lo largo de algunas secciones de las quebradas Lajas, Herrera, río Carrizal y Cruz principalmente y se refleja a través de la invasión de algunas secciones de las áreas de protección de dichas micro-cuencas. La ocupación humana en estos sectores, ha generado la discontinuidad de las áreas verdes que bordean y protegen el recurso hídrico superficial, así como la interrupción de los hábitats naturales y evitan la conectividad entre los biotopos que pueden llegar a darse en esas áreas. Por otra parte, el manejo y tratamiento inadecuado de aguas residuales ha contribuido a desmejorar la calidad de los cursos de agua superficiales que escurren a lo largo de la ZAA. En este sentido, La Municipalidad en coordinación con el Ministerio de Salud llevan un proceso de monitoreo, notificación y seguimiento con el fin de erradicar este tipo de prácticas que ha incidido fuertemente en la calidad de las aguas superficiales.

Otro factor importante es que la misma presión urbanística ha favorecido la utilización de algunos tramos de ríos y quebradas como botaderos de residuos sólidos, situación que de igual manera ha deteriorado los ecosistemas acuáticos. Así mismo, dada la ubicación de la ZAA, un porcentaje interesante es destinado para la siembra de hortalizas, siendo que la utilización de agroquímicos en forma no adecuada contribuya a la eventual contaminación de las aguas superficiales en las partes media-alta de las micro-cuencas.

2.2.3.2. Aguas subterráneas

Astorga y Mende (2) (2005:10) delimitan un acuífero aluvial abierto de potencial moderado/alto para el cantón de Escazú, el cual se extiende dentro de la ZAA (Anexo D, fig. No.1 Hidrogeología). Este acuífero se localiza en la unidad de roca denominada Cono de Deyección de Escazú, el cual presenta una importante variabilidad litológica, resultado de varios eventos geológicos como flujos de lodo o avalanchas y la presencia de micro-cuencas muy inestables que cambian sus trazos. De esta manera, tal y como detalla Astorga, este acuífero se compone de una combinación muy irregular de capas acuíferas, como gravas, arenas intercaladas con capas no acuíferas de limos y arcillas. De acuerdo con la consulta realizada a la base de datos del Sistema Nacional de Riego y Avenamiento, SENARA, en la ZAA existen alrededor de 35 pozos registrados, a través de los cuales se explota el agua para diversos usos, sobretodo para consumo humano y riego. Aún así, se presume que el acuífero

es explotado por una mayor cantidad de pozos, los cuales no están registrados por haber sido contruidos de forma artesanal.

Dadas las características hidrogeológicas descritas anteriormente, la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la contaminación es bastante alta, por cuanto las capas con alto potencial de sello de protección, tales como limos y arcillas, no se extienden de forma continua a lo largo de toda la superficie acuífera, facilitando que la infiltración de contaminantes, tales como agroquímicos y aguas residuales principalmente, puedan migrar hacia niveles más profundos de las capas acuíferas.

De acuerdo con el mapa de Isolíneas de Nivel Freático, confeccionado por Astorga y Mende (Anexo D, fig.2), el mayor gradiente hidráulico ocurre en la parte central del Cono de Deyección, situación indicadora de un aumento en la velocidad del agua subterránea para esa zona. De esta manera en caso de una eventual pluma de contaminación, por agroquímicos o cualquier otra sustancia contaminante, esta condición facilitaría el avance del contaminante tanto en sentido horizontal como vertical, hecho que motiva la necesidad de mejorar las prácticas agrícolas con el fin de reducir las posibilidades de contaminación del acuífero.

Finalmente, es importante considerar que la impermeabilización del terreno inhibe la infiltración del agua de lluvia hacia los mantos acuíferos disminuyendo así la recarga de los mismos.

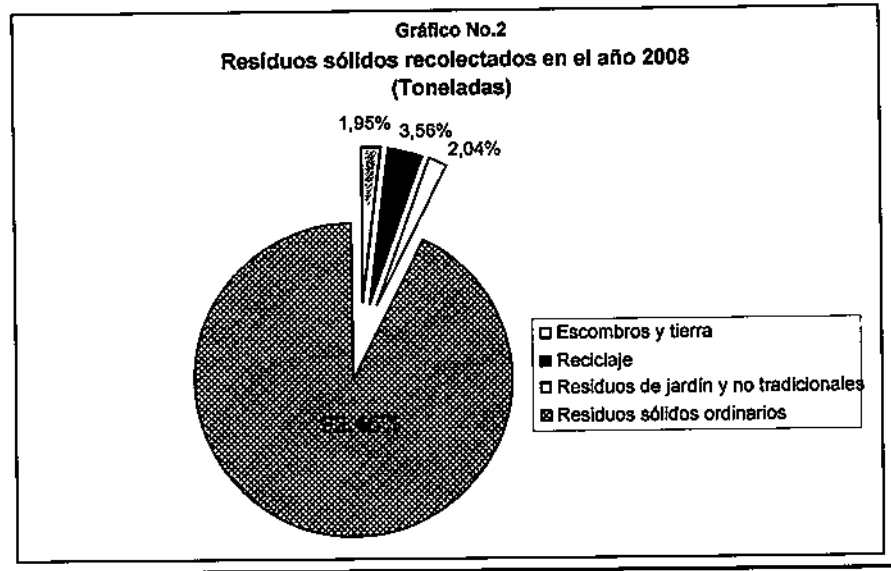
2.2.3.3. Producción y manejo de residuos sólidos

A nivel cantonal, el mayor volumen de residuos generados lo constituyen los residuos domiciliarios (92%), los cuales anualmente en promedio alcanzan un peso superior a las 16.000.00 toneladas y continúa en aumento. En el gráfico No.2, se observa la composición física de los residuos que ordinariamente son dispuestos para la recolección a través del servicio municipal en todo el cantón de Escazú. El servicio se brinda en la ZAA con una frecuencia de dos veces por semana.

Generadores de Residuos Sólidos

Dentro de los generadores de residuos sólidos en la ZAA se encuentran las viviendas unifamiliares y los comercios. A manera general, se estima en promedio 4 personas por vivienda y alcanzan una producción per-cápita de alrededor de 0,947 kilos/día/persona.

La población se caracteriza por generar residuos del tipo domiciliarios, de jardín, no tradicionales a nivel de vivienda unifamiliar. En este sentido es importante aclarar que las principales actividades comerciales o prácticamente la única que se desarrolla en la ZAA corresponde con pulperías y abastecedores, por tanto los residuos generados son muy similares a los domiciliarios.



Fuente: Contraloría Ambiental. Municipalidad de Escazú

Recolección y Sistema de Transporte

Los recorridos y el volumen de desechos recolectados se muestran en el cuadro No.1D. Para ello cabe resaltar que la recolección se realiza por medio del sistema “puerta a puerta” mediante la flotilla vehicular municipal, la cual está compuesta por 7 vehículos recolectores compactadores. El servicio cubre toda la ZAA excepto los tramos para los cuales el estado del camino no permite el ingreso, esta situación que ocurre principalmente en Carrizal, motivo por el cual los administrados deben llevar los residuos hasta el sitio donde se brinda el servicio.

Cuadro No.1D
Rutas y tasa de recolección

Ruta	Recorrido	Tasa de recolección (ton/día)
Escazú Oeste	Bo. Corazón de Jesús, Alto Carrizal, Jaboncillos	12,98
El Curio	El Curio, Los Filtros, Salitrillos, Higueros	7,45

Fuente: Proceso de Contraloría Ambiental. Municipalidad de Escazú

Recolección de residuos valorizables y no tradicionales

En el cantón de Escazú existe un programa de reciclaje, que funciona desde el año 2002, denominado Escazú Recicla, en el cual participan la Municipalidad de Escazú, la Fundación TAMU-Costa Rica y la Asociación de Orientación y Formación a la Mujer y Familia de San Antonio de Escazú (ASOFAMISAE). El Programa cuenta con un centro de acopio, ubicado en San Antonio de Escazú, donde son clasificados y posteriormente colocados en el mercado para su venta. Tanto la administración del Programa, como la recolección selectiva es un servicio municipal, en el que concurren un funcionario encargado del sistema, dos operarios y cuatro colaboradores, mismos que cuentan con dos vehículos tipo furgón, con capacidad de 4.5 toneladas cada uno. El programa recibe materiales como: papel, cartón, vidrio, aluminio y plásticos, baterías de carro, cartuchos de impresoras y tonner, entre otras. Este servicio se brinda con una frecuencia de cada quince días (semana por medio) en el sector residencial.

La tasa de recolección alcanza el 4% y aumenta considerablemente cada año, aspecto que evidencia el compromiso de la población en general en cuanto a disponer los residuos sólidos de manera separada, mientras que el servicio de residuos no tradicionales se realiza a través de campañas en sitios estratégicos, las cuales se desarrollan según la zona, al menos una vez al año. Des esta manera, se puede observar la existencia de un programa de reciclaje muy positivo, por cuanto contribuye a disminuir la cantidad de residuos sólidos que se depositan en el relleno sanitario y desarrolla una actitud de sensibilización y manejo responsable en la población.

2.2.3.4. Producción y manejo de residuos líquidos

En la ZAA los residuos líquidos generados corresponden con las aguas residuales, negras y grises producidas por las viviendas unifamiliares y el comercio. Estas son tratadas a través de sistemas de tanque séptico con drenaje, dado que en dicha zona no existe alcantarillado sanitario.

Es importante resaltar que la normativa actual de control urbano para la ZAA, no permite el desarrollo de condominios ni urbanizaciones, por lo que el desarrollo de viviendas es de tipo individual. Sobre este particular los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) al año 2000, indican que poco más del 94% de las viviendas de la ZAA, utilizan el Tanque séptico como dispositivo de tratamiento de aguas negras.

2.2.4 Flora y Fauna (biotopos): Análisis de biotopos y balance de áreas verdes en relación con el espacio urbanizado.

La ZAA como la indica Villalobos (2007:118), es un *“sector importante en su producción agrícola, un último reducto de una importante población rural, una zona de transición hacia áreas de protección forestal y una atractiva reserva de terreno libre para los desarrolladores urbanos, que buscan satisfacer las demandas actuales del sector vivienda, condiciones que sin duda alguna justifican el calificativo de “un entorno complejo”* “.

Dichosamente la ZAA cuenta con una considerable cantidad de micro-cuencas hidrográficas de importancia para el Cantón, no sólo por la biodiversidad presente en las áreas riparias, sino también por el desarrollo de la agricultura, actividad que depende del recurso hídrico para su utilización en los sistemas de riego de cultivos. Además se presenta como una zona con alto potencial de conectividad a través de corredores biológicos para que, tanto fauna como flora, cuenten con medios apropiados para su diseminación y conservación, lo que impactaría de forma positiva dentro del ámbito de la Zona Protectora Cerros de Escazú.

2.2.4.1 La ZAA como zona de transición hacia la Zona Protectora de los Cerros de Escazú (ZPCE).

La Zona de Amortiguamiento Agrícola (ZAA) representa un área que, como su nombre lo indica, disminuye la intensidad de los impactos que afectan directamente la Zona Protectora Cerros de Escazú (ZPCE), de manera tal que se vean protegidos los recursos naturales que ahí se pueden encontrar, así como los ecosistemas que los preservan. Tal y como lo indican Astorga y Mende (2) (2005: 24), las áreas residuales de bosque primario dentro de la ZPCE, presentan la característica de encontrarse aisladas de otras áreas boscosas importantes por lo que se trata de un ecosistema muy frágil ante cualquier tipo de alteración o impacto negativo. Al eliminarse una especie podría perjudicarse secundariamente a otras especies que tengan algún tipo de relación con la extinta, relaciones que se hace necesario tratar de perpetuar para no incurrir en la pérdida de biodiversidad no sólo en la ZAA sino dentro de la ZPCE (anexo A, foto No.23).

Dentro de la ZPCE se encuentra una rica biodiversidad, en la que se presentan 281 tipos de árboles, 232 hierbas y 72 especies de epífitas, bejucos y parásitas, registrándose más de mil hectáreas de bosque denso entre primario y secundario y muchas áreas en proceso de

recuperación natural. En cuanto a fauna se reportan 10 especies de mamíferos, 6 tipos de anfibios, 17 especies de reptiles y 141 especies de aves. Esto le brinda a la ZPCE, además de una gran belleza paisajística, la función de purificar el aire contaminado que arrastran los vientos que vienen del noreste y pasan por sobre la Gran Área Metropolitana (Vargas y otros, 1991: 43). Todas estas especies, transitan a través de los escasos corredores biológicos sobre los parches de bosque y vegetación que se presentan en la ZAA, siempre y cuando se presente la posibilidad, las cuales para otras muchas especies representan áreas para la consecución de alimento o sitios de anidación.

Sobre este tema, Arroyo y Hernández (1997:19), aclaran las principales amenazas sobre la diversidad biológica, donde *“... a la reducción territorial de sus hábitat por el avance humano, se agrega la caza indiscriminada y la tala de los bosques, por lo que la zona Protectora actúa a manera de reducto privilegiado, conservando y protegiendo lo que queda del bosque original. La disminución de las áreas boscosas ha corrido paralela a la reducción de especies animales y vegetales, llegando casi a la amenaza de extinción para algunas”*.

El flujo genético que se produce en la mayoría de éstas especies animales desde zonas aledañas, se realiza aparentemente mediante los parches boscosos que se mantienen a lo largo de las márgenes de los ríos en algunos casos y mediante los individuos de especies que toleran condiciones de áreas alteradas como potreros, cultivos, etc. La deforestación produce una disminución del número de especies animales de bosque y un aumento en el número de especies de áreas abiertas, lo que trae como consecuencia una disminución de la diversidad de la fauna del lugar, ya que sustituye una fauna diversa como es la de bosque que varía de un sitio a otro por ser bastante sensitiva a cambios de elevación y humedad, por una fauna de zonas abiertas menos diversa, que varía poco de un sitio a otro por ser menos sensitiva a los cambios antes mencionados.

2.2.4.2 Análisis de los biotopos

Según la tabla No.5 (apartado 2.1.2) se puede observar en la ZAA un porcentaje importante de terrenos con pastos (9,3 %), normalmente utilizados para el pastoreo o jardines; también se presentan grandes extensiones de suelos dedicados a cultivos anuales, mixtos, permanentes y semi-permanentes (43,6%), que por sus características no permiten la preservación de muchas de las especies que se pueden encontrar en la zona, especialmente de fauna; además limitan y en la mayoría de los casos eliminan, la posibilidad de dispersión de

especies de flora que generan nichos adecuados para la fauna nativa. Esta situación provoca una degradación de las áreas que deberían estar cumpliendo el papel de amortiguadoras de los impactos negativos sobre los ecosistemas que se encuentran dentro de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú. (ver anexo A, foto No.15).

Por otra parte, la cobertura boscosa en la zona de interés representa un 27 % (gráfico No.3) de los suelos, sin embargo algunos de éstos terrenos al ser analizados *in situ*, no cumplen con las condiciones estrictas de “bosque”, ya que mas bien se caracterizan como áreas de pastos con árboles maduros de copa amplia y dispersos. En otros casos se presentan parches de bosque secundario en regeneración, donde además se da la presencia de afloramientos naturales de agua y cursos de agua superficial, que potencian la zona como área de recarga acuífera y que se preservan, en buena medida, por la cobertura boscosa que se ha logrado conservar hasta el momento (anexo A, foto No.07 y 22).

Conectividad de la zona (fragmentación del bosque)

Uno de los problemas derivados de la situación descrita anteriormente es la fragmentación de las manchas boscosas que limitan el tránsito de especies y confinan sus hábitats, por tanto, en éstos sectores se podría analizar la posibilidad de establecer con carácter prioritario, corredores biológicos con el objetivo de acentuar la conectividad de la ZAA con la Zona Protectora Cerros de Escazú, principalmente desde el sector Noroeste donde la cobertura boscosa es mayor y las características de las zonas presentes, según el Índice de Fragilidad Ambiental Integrado (mapa No.2, apartado 2.1.2) corresponden con zonas I-A, II-B y II-C mayoritariamente, las cuales presentan limitantes ambientales importantes para la ocupación humana o las actividades agrícolas con prácticas inadecuadas de uso, manejo y conservación de suelos, esto por ser terrenos con fuertes pendientes, inestabilidad de laderas y altamente propensos a procesos de erosión con alto riesgo de generación de deslizamientos; por lo que la cobertura boscosa potenciaría la retención de aguas de lluvia y la consiguiente infiltración de las mismas, así como la disminución de los efectos ambientales negativos, al generarse sistemas radicales que afianzan la tierra, así como la cobertura verde para disminuir tanto el impacto de las lluvias, como potenciar la mejora de la calidad del aire.

En referencia a las áreas de protección de los cauces de aguas superficiales y de los afloramientos naturales presentes en la ZAA (principalmente hacia el sector Sureste y Noreste), se debe indicar que presentan un alto grado de deterioro por la presión urbanística

que se ha generado sobre ellas, así como por la actividad agrícola que demanda suelos cercanos a cuerpos de agua para el riego de los cultivos; situación que se evidencia principalmente a lo largo de la cuenca del Río Agres, que es la más deforestada de toda el área (Astorga y Mende (2), 2005: 25). Esto genera una fragmentación de las áreas boscosas que podrían brindar conexión a través de corredores biológicos entre ambas zonas y limita aún más la sostenibilidad de los ecosistemas presentes. De igual manera la contaminación de las fuentes de agua provoca cambios de poco beneficio para la fauna y la flora, aún cuando ésta última es mucho más persistente; lo que va generando cambios en el hábitat y la pérdida de nichos, así como el deterioro de la variabilidad genética en los organismos presentes en estos sectores (anexo A, foto No.19).

Según lo indican Astorga y Mende (2) (2005: 25); son éstas las últimas zonas de refugio para la flora y fauna silvestre dentro de una zona con mucha presión por el desarrollo urbano, por lo que su valor ecológico es mucho mayor de lo que aparenta, razón por la que se deben destinar áreas bien definidas a la conservación de los recursos naturales y el aprovechamiento para la recreación de los habitantes (áreas verdes dentro de asentamientos humanos), así como la recuperación de áreas de protección de cuerpos de agua superficiales y afloramientos naturales. Esto vendría a mejorar no sólo la biodiversidad de la zona, sino la calidad del aire y la calidad de vida de los habitantes del cantón.

Cambios en el uso del suelo

Con respecto a las actividades agrícolas y urbanas, cabe resaltar que tienden a aumentar el aislamiento de las especies principalmente de fauna, presentes en la zona, lo que contribuye al deterioro de la biodiversidad. Asimismo, se debe tomar en cuenta que la actividad agrícola y el uso habitacional de los suelos dentro de la ZAA, se han venido desarrollando de manera paulatina y evidencian la necesidad de una mejor regulación para evitar problemas por contaminación y cambio de uso de suelos en forma incompatible con su capacidad de carga ambiental. No obstante, según Astorga y Mende (2) (2005: 25), estas áreas urbanizadas, son sitios donde la riqueza de la flora y la fauna silvestre se perdió desde hace tiempo debido a que los desarrollos urbanísticos no consideran la recuperación de éstos factores sino más bien el aislamiento de los mismos, para disminuir las molestias que podrían causar eventualmente a los pobladores.

Es por esto que se hace necesario retomar la idea de recuperar las cuencas hidrográficas, afloramientos naturales y sus respectivas áreas de protección, así como una mayor restricción dentro de la Zona Protectora Cerros de Escazú, considerada como uno de los tres pulmones del Gran Área Metropolitana, con el objetivo de preservar la biodiversidad, a pesar del acceso al desarrollo urbano y facilitar la conservación de los recursos naturales en una sana armonía con dicho desarrollo.

2.2.4.3 Balance de áreas verdes en relación con el espacio urbanizado

En cuanto a este punto, el balance de áreas verdes respecto a las zonas urbanizadas dentro de la ZAA, parece ser positivo según los gráficos No.3 y No.4, donde se observa una mayoría de terrenos dedicados a bosque sobre aquellos dedicados a usos urbanos y un 57,8 % de terrenos en uso equilibrado, es decir que se mantienen en condiciones aptas para la conservación de los recursos naturales y hasta el momento no han sido explotados de forma irregular a pesar de la presencia del uso habitacional, el cual se encuentra muy localizado en algunos sectores y donde las actividades agrícolas y ganaderas no presentan aún problemas sin control.

Sin embargo, no deja de ser un factor importante, el sobre uso y sobre uso crítico de los suelos que representa un 35,7 % y un 6.5 % respectivamente, donde la presencia de asentamientos humanos con densidades medias a altas y prácticas de agricultura poco convenientes, impactan negativamente el entorno natural (anexo A, fotos 7, 8, 9, 16, 17, 18).

Es importante resaltar la necesidad de eliminar también la práctica de corta ilegal, así como la plantación de especies exóticas que no contribuyen a la preservación de los recursos naturales de la zona, sino que compiten con las especies nativas por un nicho. Todas estas medidas podrían combinarse con un desarrollo urbanístico controlado para evitar la contaminación por aguas negras y residuales, quemas de residuos sólidos, deforestación y afectación de áreas de protección, entre otros, así como las actividades primordiales del sector agrícola y agropecuario, para las cuales igualmente deberán establecerse algunas restricciones con el objetivo de que se implementen de forma armoniosa con la preservación del entorno natural.

Finalmente en el cuadro No.1E, se muestra un resumen de los biotopos analizados, su estado actual y algunas recomendaciones para corregir las deficiencias observadas.

Gráfico No.3

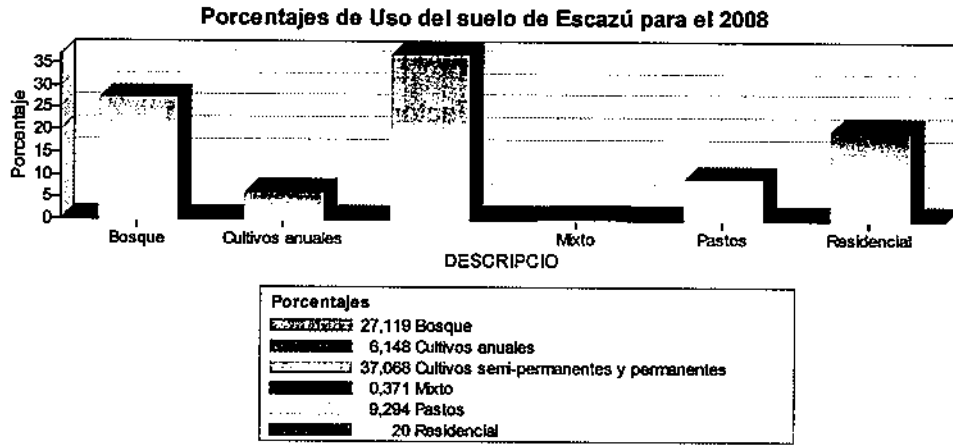
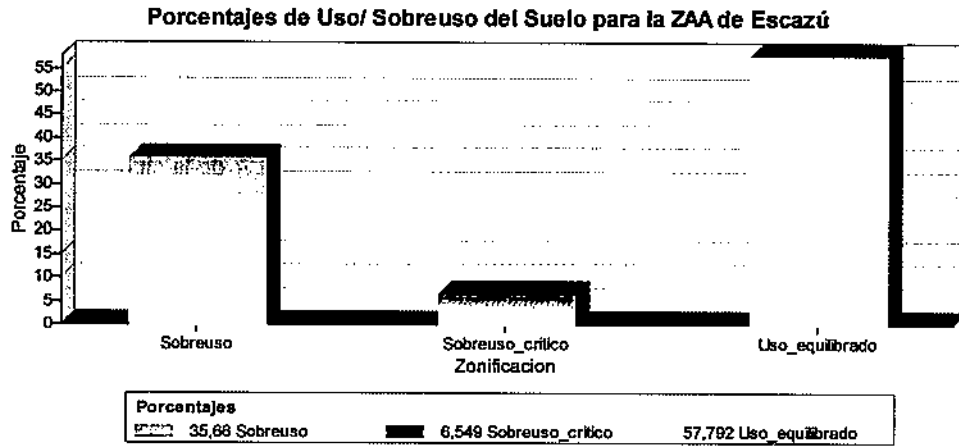


Gráfico No.4



Cuadro No.1E
Sinopsis del estado del Factor Flora y Fauna en la ZAA

Biotopo	Diagnóstico	Recomendaciones
Zonas de Uso Agropecuario	constituyen los últimos refugios para la fauna y flora silvestre dentro de una zona con mucha presión del desarrollo urbano	Es muy importante definir zonas verdes intocables para el creciente desarrollo urbano, con la finalidad de reservar un espacio para la conservación de la fauna y flora silvestre, siempre y cuando estas zonas puedan articularse como corredores biológicos, ya que de otra forma, no tendrían mayor valor para la finalidad propuesta.
Coberturas boscosas fragmentadas o degradadas	Las áreas de protección de ríos se encuentran actualmente fragmentadas a tal punto que no podrían servir a los fines de un sistema de corredores biológicos, pues estas zonas son comúnmente irrespetadas debido a la presencia de estructuras temporales o permanentes de ocupación humana que afectan o no permiten la permanencia de flora y fauna alguna	
Zonas verdes residuales dentro de zonas urbanizadas	Representan islas con un valor sistémico reducido debido a la pérdida gradual de su biodiversidad.	En estas áreas se puede ofrecer una muy buena oportunidad para el descanso de los ciudadanos de la vida de la ciudad, tratando de lograr armonía con la preservación de la vida silvestre remanente.

Fuente: adaptado de Astorga y Mende. 2008. Introducción de la Variable Ambiental al Plan Regulador de Escazú, documento anexo a la respuesta de la Resolución 211-2008-SETENA. Pag.16

2.2.5 Vulnerabilidad a las amenazas naturales y antrópicas.

2.2.5.1 Vulnerabilidad a los deslizamientos

De previo a analizar la vulnerabilidad de la ZAA ante los deslizamientos es importante mencionar que esta condición está directamente relacionada con la aptitud de los terrenos para uso humano en función del riesgo por la ocurrencia de fenómenos como inestabilidad de laderas y taludes. En el análisis, IFA Geoaptitud-Factor por deslizamiento, realizado por Astorga y Mende (2) (2005:13), las zonas montañosas fueron evaluadas como posibles fuentes de deslizamientos, mientras que para las zonas llanas el mismo factor se refiere a la eventual ocurrencia de flujos caóticos por gravedad, incluyendo avalanchas y flujos de lodo, así como la afectación por caída de bloques provenientes de las zonas altas. De esta manera, el siguiente análisis de vulnerabilidad a las amenazas naturales se basa en los resultados obtenidos a partir del estudio realizado por el Dr. Astorga, el cual establece las características geológicas-geomorfológicas de la zona, así como a los casos atendidos por deslizamientos e inspecciones de campo, realizadas por el Proceso de Contraloría Ambiental de la Municipalidad de Escazú en el área de estudio.

Deslizamientos en la ZAA

De acuerdo con las condiciones geológicas imperantes, la vulnerabilidad por deslizamiento se analizará por micro-cuencas y de forma muy puntual para los sitios en los cuales existen deslizamientos activos. Lo anterior con el fin de detallar el diagnóstico de esta condición ambiental.

Sector 1. Alrededores Torrotillo-Palo de Campana. Este sector se localiza dentro de la micro-cuenca de la quebrada Herrera, en el sector Este de la ZAA. Básicamente se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias de las Formaciones Pacacua y Peña Negra, con la presencia de estratificaciones de lutitas y arcillas de dureza muy baja y muy susceptibles a la meteorización, condición que además ha favorecido el desarrollo de importantes espesores de suelo, pudiendo alcanzar hasta más de 6 m de profundidad. A pesar de que el área posee topografía ondulada, la inestabilidad de los terrenos es evidente por movimientos lentos a través del tiempo (reptación de suelos).

De esta manera, es claro que la vulnerabilidad por deslizamiento para esta zona es alta, situación que pone en riesgo a aproximadamente 50 familias asentadas en la parte baja de las

áreas inestables. En virtud de esta situación, a través de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, se está coordinando la elaboración de un estudio técnico para caracterizar esta área inestable y mejorar las condiciones regulatorias actuales, con el fin de evitar exponer a la población a este tipo de amenaza.

Sector 2. El Curio. Esta zona se ubica dentro de la micro-cuenca del río Chiquero, específicamente en la transición de la parte alta-media, presentando una topografía ondulada. Las formaciones rocosas de igual manera han favorecido el desarrollo de importantes espesores de suelo, siendo que en este sector alcanzan hasta los 4 m de profundidad, que aunados a un aumento en el contenido de humedad, favorece la ruptura de la superficie y el inicio de movimientos de tierra. Para el caso del deslizamiento de “El Curio”, el área inestable abarca aproximadamente 2000m², por tanto la población vulnerable a ser afectada por este tipo de amenaza natural es de aproximadamente 10 familias.

Sector 3. Micro-cuenca del río Cruz. El río Cruz es el colector de las aguas superficiales provenientes de las micro-cuencas Lajas, Higuerones, González y Guayabos, las cuales atraviesan la ZAA. Desde el punto de vista geológico estas micro-cuencas se caracterizan por la presencia de la unidad Cornubianitas de Escazú en la parte alta, mientras que en la zona media-alta, la cual corresponde con la ZAA, presenta rocas ígneas de la unidad estratigráfica Monzonita-Gabro de Escazú.

Las micro-cuencas Higuerones, González y Lajas escurren de Sur a Norte, geomorfológicamente en su parte alta forman valles en “V” y conforme se pasa a la parte media de la cuenca, la topografía se vuelve más ondulada. No obstante, en algunos sectores, es típica la presencia de márgenes completamente verticales con altura promedio de hasta los 2 m. De acuerdo con lo anteriormente descrito, las zonas más vulnerables a ser afectadas por deslizamientos corresponden a aquellos terrenos colindantes con estos cursos de agua superficial, dado que la condición natural de sus márgenes verticales ha favorecido el desprendimiento de estas y por ende la eventual afectación de las viviendas localizadas en las cercanías. No obstante, en este caso el tipo de vulnerabilidad suele presentarse de forma muy puntual.

En cuanto a la quebrada Guayabos, la cual nace en la parte alta de Bebedero y escurre con rumbo de Oeste a Este presenta un valle en “V” con paredes más verticales y profundas que en las otras micro-cuencas del sector, alcanzando hasta los 10 m de profundidad. Un factor antrópico negativo para esta zona, corresponde con el uso de suelo actual ya que a pesar

de las fuertes pendientes, es común observar la actividad de pastoreo de ganado y el desarrollo de hortalizas, situación que contribuye enormemente a la erosión del suelo y a la generación de deslizamientos regolíticos.

Para efectos de ilustrar mejor este tema, durante el período de lluvias 2008, para el sector de Bebedero y a lo largo de la micro-cuenca Quebrada Guayabos, se identificaron tres deslizamientos, cuyo material desprendido fue directamente depositado en el cauce de la quebrada. A pesar de que no hubo viviendas afectadas o estructuras expuestas debido a esta situación, sí se analizará en el apartado de avalanchas y corrientes de lodo este aspecto, dado que forma parte de la vulnerabilidad de la población a ser afectada por algún tipo de amenaza natural.

Sector 4. Micro-cuenca del río Carrizal. Esta se localiza hacia el extremo Oeste de la ZAA y escurre de Oeste a Nor-Este. El sector se caracteriza por la presencia de la Formación Pacacua y muestra una topografía ondulada hacia la parte central de la ZAA mientras que el extremo Oeste y Sur se caracteriza por laderas de fuerte pendiente. Este sector se encuentra dentro de la micro-cuenca del río Carrizal, siendo que de acuerdo con los antecedentes de la zona, las áreas inestables y propensas a deslizarse corresponden tanto con las laderas de fuerte pendiente, sector extremo Oeste cerca de la línea divisoria de aguas, como con aquellas de topografía ondulada, donde el manejo inadecuado de taludes y de aguas de escorrentía superficial han sido factores disparadores de este tipo de eventos geológicos. Por lo general, los deslizamientos suelen ser del tipo regolíticos pero con fuerte afectación a la infraestructura y la vida humana.

A manera de ejemplo, durante la Tormenta Tropical Alma (mayo de 2008) y finales de la época lluviosa, se atendieron cinco casos por deslizamientos, los cuales se detallan en el cuadro No.1F.

Cuadro No.1F.
Deslizamientos ocurridos en el año 2008.

Sitio	Características	Tipo de afectación
Antiguo acceso a Alto Carrizal	Talud inestable, desprendimiento de materiales	Vía pública
La Cuesta	Ruptura del terreno por saturación, desprendimiento de materiales	Vivienda unifamiliar, daños estructurales
Alto Raicero	Asentamiento del terreno	Ninguna
Carrizal, costado Sur de los tanques del AyA	Deslizamiento regolítico	Dos viviendas dañadas, dos muertes

Fuente: Proceso de Contraloría Ambiental. Municipalidad de Escazú

Sector 5. Transición parte alta-media de la cuenca del río Agres. Este sector abarca los caseríos localizados a lo largo del río Agres, específicamente el sector del Curio y calle Los Delgado. Se hace la aclaración que para el caso de vulnerabilidad por deslizamientos las áreas inestables a gran escala se localizan fuera de la ZAA, no obstante, la vulnerabilidad por las avalanchas, flujos de lodo e inundaciones se analizará más adelante. Aún así, la descripción detallada de esta cuenca se ubica en el documento adjunto denominado “Base Técnica para el Plan Regulador del Cantón de Escazú – Análisis de las características específicas de la Zona Agrícola”.

No obstante, resulta importante mencionar que a lo largo del cauce del río Agres en la ZAA, la margen izquierda (sentido aguas abajo) presenta una ladera empinada en algunas secciones, pudiendo alcanzar hasta más de 15 m, mientras que su otra margen escurre casi que a nivel. De esta manera, la fuerte pendiente aunada a sus características geológicas, hacen que esta ladera sea vulnerable a deslizarse pendiente abajo en caso de la ocurrencia de condiciones críticas (saturación de suelos). Vale la pena mencionar que de acuerdo con los antecedentes de la zona no existe registro de desprendimientos a lo largo del cauce para el tramo localizado en la ZAA, pero es una condición que no se puede descartar dadas las características en la parte alta de la cuenca.

2.2.5.2 Vulnerabilidad a las inundaciones

De acuerdo con el sistema hidrográfico del cantón de Escazú y específicamente de la ZAA, donde las micro-cuencas se caracterizan por su tamaño relativamente reducido (Anexo E), aunado a que la mayor parte de la topografía presenta una pendiente moderada hacia el Norte, es decir, hacia donde se localiza el colector principal donde desaguan, son factores fundamentales que evitan la ocurrencia de inundaciones a gran escala dentro de la ZAA. De acuerdo con Astorga y Mende (2) (2005:16) el peligro relacionado con la amenaza por inundaciones está clasificado como intermedio.

En este sentido, en caso de lluvias intensas durante periodos cortos, entiéndase lluvias con una duración de aproximadamente 30 a 45 minutos, las viviendas localizadas dentro de áreas de protección de las micro-cuencas son muy vulnerables a inundarse debido a su proximidad al cauce, así como por la falta de capacidad hidráulica de los puentes y alcantarillas de paso de agua superficial, situación que ha generado el estrangulamiento de los cauces en algunos sectores de la ZAA. De esta manera, esta situación es el resultado de la presión urbana sobre el recurso hídrico y por tanto el origen de la amenaza es mixto, dado que existe una componente antrópica sumada a efectos climáticos adversos que resultan en inundaciones urbanas. Mientras que durante la ocurrencia de tormentas tropicales con lluvias prolongadas por varios días es de esperar que el riesgo por inundación aumente de forma sustancial, debido a que en el momento en que el terreno se satura, el aporte por escorrentía superficial es considerable y hasta puede llegar a sobrepasar la sección hidráulica considerada de mayor crecida para las distintas micro-cuencas.

Según los antecedentes de la ZAA, para el sector de Palo de Campana-Torrotillo las inundaciones recurrentes de la quebrada Herrera y sus tributarios son producto de la falta de capacidad de las secciones hidráulicas, por tanto, al obstruirse estas debido al arrastre de sedimentos y residuos sólidos, el agua tiende a desbordarse e inundar aquellas viviendas localizadas en las márgenes de los cauces.

Para el caso del la cuenca del río Agres, la mayor vulnerabilidad a inundación la presentan las viviendas localizadas en la margen derecha (sentido aguas abajo), por cuanto, tal y como se mencionó en el apartado anterior, el río escurre a escasos 1m a 1,5m del nivel del terreno, siendo que en caso de avenidas máximas con arrastre de sedimentos o avalanchas de lodo, estas puedan llegar a ser seriamente afectadas.

2.2.5.3 Vulnerabilidad a los Eventos Sísmicos y fallamiento

De previo a analizar la vulnerabilidad de la ZAA por eventos sísmicos y fallamiento, es importante mencionar que Costa Rica forma parte del arco insular intraoceánico de la parte Sur de América Central, el cual fue originado desde el Cretácico Superior y se ubica en la margen Sur-Oeste de la Placa Caribe. De esta manera, a partir de la evolución de los movimientos entre las placas localizadas al Sur de América Central, se han originado algunos rasgos tectónicos mayores, tales como la Zona de Fractura de Panamá, falla Longitudinal de Costa Rica y el levantamiento de la placa Cocos, situaciones que han incidido de manera importante en la sismicidad del país. Los eventos de magnitudes del orden de 4,5 grados Richter en adelante, por lo general suelen ser percibidos por la población asentada en el Valle Central y por tanto en el cantón de Escazú. Dadas estas condiciones es de esperar que la ZAA sea afectada a través del tiempo por la ocurrencia de sismos, los cuales no precisamente tengan su fuente de origen en el mismo cantón.

En lo que a fallamiento local se refiere, esta caracterización se encuentra en el documento adjunto denominados "*Base Técnica para el Plan Regulador del Cantón de Escazú – Análisis de las Características Específicas de la Zona Agrícola*" realizado por el Dr. Astorga y el Análisis de Alcance Ambiental del Plan Regulador del Cantón de Escazú elaborado por el mismo autor en el año 2006. En estos documentos se describen las fallas identificadas, a través de distintos métodos (fotointerpretación, registro de sismos, rasgos geomorfológicos y topográficos, entre otros), dentro del cantón de Escazú y en la ZAA, así como su clasificación de acuerdo con el decreto ejecutivo No.32967-MINAE.

De acuerdo con Astorga (2005: 17), para la ZAA se identificaron las fallas que se indican en el cuadro No.1G (Anexo D, fig.3).

Como se puede observar, en la zona localizada a lo largo de la traza de la falla F3, la vulnerabilidad por eventos sísmicos debido a fallamiento local es moderada, situación por la cual se establecen zonas de seguridad, con el fin de evitar el desarrollo de infraestructura sobre ésta. A su vez, es importante mencionar que al día de hoy, dentro del Plan Regulador se indica que para aquellos sitios en los cuales se encuentran identificadas fallas, la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias debe pronunciarse al respecto, además de que la estructura a construir debe contemplar lo indicado en los Códigos de Cimentaciones y en el Sísmico.

Cuadro No.1G
Fallas activas y potencialmente activas para la ZAA.

Nombre de la falla	Tipo de falla	Características
F3	activa	Rumbo NW-SE. Falla con certidumbre calificada como moderada (registro sismológico). Zona de seguridad con restricciones establecidas, requiere de estudio neotectónico.
F10	Potencialmente activa	Rumbo NE-SW. Falla con certidumbre calificada como muy baja. No se establece zona de seguridad. Se recomienda evitar el desarrollo de ocupación humana del tipo pesado (edificios de dos pisos y edificaciones con concentración importante de personas, tales como escuelas, hospitales, centros de deportes otros).

Fuente: Tomado de Astorga y Mende (2005). Ver Anexo D, Fig. No.3

2.2.6 Recursos culturales (patrimonio y paisaje).

Patrimonio cultural

El cantón de Escazú se ha caracterizado por un patrimonio cultural muy rico, no solo por su arquitectura autóctona de casas de adobe con franjas azules en el zócalo y techo de teja, sino también por un sinnúmero de tradiciones que van desde los boyeros con sus yuntas de bueyes hasta las leyendas folclóricas de brujas y personajes con historia popular que han contribuido a crear un ambiente de personalidad social que es ampliamente reconocido como propio de Escazú y con especial énfasis en el Distrito de San Antonio, que es donde actualmente se da todavía con mayor presencia el fenómeno de los boyeros. De hecho recientemente se inauguró con el apoyo de la Municipalidad un enorme mural de más de 40 metros de largo, ubicado al costado sur de la cancha de fútbol de San Antonio, en donde el escultor Mario Parra plasmó en concreto con tonos de terracota la historia de los boyeros en este particular Distrito.

Sin embargo, la presión del desarrollo urbano en el Cantón ha contribuido a que existan pocas casas con valor de “Patrimonio Histórico Arquitectónico” (VPHA) en pie, tal y como lo demuestra un estudio realizado por el Proceso de Cultura de la Municipalidad de Escazú entre el segundo semestre del año 2006 e inicios del año 2008, que detectó la existencia de 26 inmuebles con VPHA, correspondientes a 24 viviendas, un trapiche y una iglesia, 10 reportadas en buen estado, 12 en estado regular y 4 en mal estado, algunas de las cuales ya se han demolido para dar paso a construcciones nuevas de uso comercial o residencial. Sobre este particular, el Plan Regulador del Cantón creó un Comité Consultivo de Patrimonio cuyas funciones son: vigilar, promover y recomendar las medidas necesarias para salvaguardar el patrimonio histórico arquitectónico del Cantón en las áreas designadas como de valor patrimonial. Sin embargo, se hace muy difícil la preservación del acervo arquitectónico, dado que sólo en los casos en que el inmueble es declarado como patrimonio histórico arquitectónico por parte del Ministerio de Cultura, es posible detener una demolición promovida por los propietarios o cualquier otra instancia.

Dentro del Plan Regulador de Escazú se incluyeron las zonas de control especial de interés patrimonial que básicamente son el cuadrante urbano de Escazú (distrito primero), el de San Antonio (distrito segundo) y el de San Rafael (distrito tercero), con el fin de que existiera un control mayor para plantearse con urgencia la recuperación del valor cultural del

centro de Escazú así como del centro de San Antonio, que incluiría entre otros el desarrollo de paseos peatonales.

Es importante resaltar que según la caracterización de la Zona de estudio (apartados 1.2.4 y 1.3), el cambio acelerado en todo el Cantón ha provocado que el patrimonio cultural sufra tanto en su calidad como en su cantidad. No obstante, en la actualidad existen diversas iniciativas tanto municipales como particulares que refuerzan este acervo, tales como publicaciones de diversa índole que recuerdan las tradiciones e historia del Cantón en general, así como actividades que promueven la integración cultural como los llamados “Domingos Embrujados”, los cuales comprenden una programación de actividades culturales y deportivas en los principales espacios públicos del cantón y que han demostrado ser un éxito por la concurrencia de habitantes que logran y la vivencia cultural que fomentan.

Paisaje

Con base en las características del uso actual de la tierra y las condiciones naturales de flora y fauna, se pueden identificar claramente cuatro unidades de paisaje dentro del territorio de Escazú, a saber:

1. Zona Natural, que corresponde a las áreas dentro de los límites de la Zona Protectora de los Cerros de Escazú y a la rivera del Río Tiribí
2. Zona Rural, que corresponde a los sectores del sur de la ciudad ubicados al pie de monte de la Zona Natural, que mantienen un carácter más rural desde el punto de vista de la población y del uso del suelo en relación con el resto del cantón.
3. Zona Urbana, que corresponde a los sectores más densamente urbanizados, y con tipologías constructivas en “vertical”, los cuales se localizan principalmente en el Distrito San Rafael, y
4. Centro Histórico, corresponde al centro del distrito primero (Escazú), que funge como centro de la ciudad dada la presencia de “símbolos” de la unidad y administración del territorio como el Palacio Municipal, el Parque Central, la Parroquia de San Miguel Arcángel, que todavía mantiene una importante concentración de inmuebles con valor de patrimonio histórico arquitectónico y cultural.

Para el caso que nos ocupa, la zona de estudio se enmarca dentro de la Zona Rural, donde su imagen se ve amenazada por la pérdida de construcciones de valor patrimonial, el acelerado cambio hacia una población de tipo urbana, la tendencia del cantón hacia una tipología

constructiva “vertical” bajo el régimen de condominio y una reciente necesidad de instalar torres para telecomunicaciones originada en la apertura a los operadores privados de este servicio básico.

Se debe tomar en cuenta que los desarrollos urbanísticos en la Zona de Amortiguamiento Agrícola, han estado prohibidos desde la promulgación del Plan GAM a inicios de los años 80, por lo que en la actualidad representa una importante reserva de suelos atractivos a los promotores inmobiliarios, cuyas condiciones de paisaje son igualmente atractivas a inversionistas que buscan residencias en un ambiente diferente del que ofrece la ciudad, pero sin alejarse de los servicios que esta provee, lo que completa los factores de la ecuación que amenaza cambiar el paisaje de esta unidad, o sea la concurrencia de suelo disponible para urbanizar con una demanda importante de suelo urbanizado.

2.3 Identificación de efectos ambientales acumulativos.

En el cuadro No.2 se presenta un resumen de los efectos ambientales acumulativos identificados en el análisis de los factores ambientales vistos en apartados anteriores. Para lograr esta identificación, se realizó una visita de campo por parte del equipo técnico, en la cual se identificaron primero las acciones generadoras de efectos ambientales con incidencia sobre el territorio, las cuales se listan en el cuadro No.2a, y posteriormente se analizó los efectos que estas acciones causan sobre aspectos particulares de cada factor ambiental impactado (ver anexo A). Los resultados finales arrojan alrededor de 50 efectos ambientales acumulativos, siendo el uso de coberturas edificatorias altas (hasta el 75%), la expansión de la frontera agrícola, la invasión de zonas de protección de ríos, el desmonte y remoción de cubierta vegetal (socolas) y el uso intenso de la tierra con parcelas de tipo urbano, las principales acciones generadoras de efectos ambientales acumulativos en la ZAA.

2.4 Valoración de los efectos ambientales acumulativos.

Una vez que se pudieron tener identificados todos los efectos ambientales acumulativos posibles, se procedió a la valoración de los mismos dentro de una clasificación de cuatro categorías, a saber: Irrelevantes (I), Moderados (M), Severos (S) y Críticos (C), utilizando para ello el mecanismo establecido en Manual EIA-IV, Anexo 2, publicado en la Gaceta No85 del 04 de mayo de 2006.

Cuadro No.2: Matriz de identificación de Efectos Ambientales Acumulativos (*)
Sector en sobre uso y sobre uso crítico actual

Factores impactados	Efectos ambientales acumulativos	Acciones impactantes en el territorio													
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
Aire	Calidad del aire	(-)													
	Visibilidad	(-)													
Suelo	Erosión hídrica					(-)			(-)						(-)
	Impermeabilización del suelo	(-)		(-)											
	Cambio de uso del suelo			(-)	(-)										
Agua	Contaminación de fuentes superficiales			(-)		(-)	(-)								
	Contaminación de mantos acuíferos			(-)			(-)								
	Aumento de la escorrentía superficial				(-)	(-)									
	Reducción de la recarga acuífera				(-)	(-)			(-)						
Flora y	Sedimentación de cauces					(-)									
	Fragmentación de zonas boscosas	(-)			(-)			(-)	(-)						
Fauna	Deforestación de zonas protegidas				(-)			(-)	(-)						
	Biotopos				(-)			(-)	(-)						(-)
Amenazas	Inundaciones			(-)											
	Desestabilización de laderas			(-)											
	Afectación de infraestructura							(-)	(-)						
Naturales	Vulnerabilidad de la población							(-)	(-)						
	Conformación del paisaje rural	(-)		(-)			(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Patrimonio y paisaje	Vistas escénicas	(-)		(-)		(-)									(-)
	Redes de servicios públicos	(-)													(+)

Fuente: Elaboración conjunta del Equipo Técnico con base en inspección de campo.

(-) = Efecto negativo, (+) = Efecto positivo

(*) Adaptación de la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales. Manual de EIA IV- Anexo No.2. Gaceta No. 85 del 04/05/2006 pág.33

Cuadro No.2a: Listado de acciones impactantes detectadas en la ZAA. (ver anexo A)

A1	Quema de charrales y pastizales
A2	Uso intenso de la tierra con parcelas de tipo urbano
A3	Uso del tanque séptico para tratar aguas negras
A4	Cobertura edificatoria de hasta el 75%
A5	Expansión de la frontera agrícola
A6	Actividad agrícola con prácticas inadecuadas de uso, manejo y conservación de suelo
A7	Botaderos de basura a cielo abierto y sin control de lixiviados
A8	Invasión de zonas de protección de ríos
A9	Desmonte y remoción de cubierta vegetal (socolas)
A10	Ocupación humana en zonas bajo amenaza por deslizamiento o falla geológica
A11	Dstrucción de inmuebles con valor de patrimonio histórico arquitectónico
A12	Uso de tipologías constructivas discordantes con el entorno
A13	Instalación de infraestructura de telecomunicaciones y otros
A14	Reforestación con especies no adecuadas a la zona

Fuente: elaboración conjunta del Equipo Técnico

Cuadro No.3 Matriz de Importancia de Efectos Ambientales Acumulativos (*)
Sector es en sobre uso y sobre uso crítico actual

Factores impactados	Efectos ambientales acumulativos	Acciones impactantes en el territorio (**)													
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
Aire	Calidad del aire	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Visibilidad	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Suelo	Erosión hídrica	--	--	--	--	--	S	--	--	M	--	--	--	--	M
	Impermeabilización del suelo	--	S	--	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cambio de uso del suelo	--	--	--	S	S	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Agua	Contaminación de fuentes superficiales	--	--	M	--	--	M	M	--	--	--	--	--	--	--
	Contaminación de mantos acuíferos	--	--	S	--	--	--	M	--	--	--	--	--	--	--
	Aumento de la escorrentía superficial	--	--	--	M	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Reducción de la recarga acuífera	--	--	--	M	M	--	--	--	M	--	--	--	--	--
Flora y	Sedimentación de cauces	--	--	--	--	--	S	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fragmentación de zonas boscosas	--	S	--	--	S	--	--	M	M	--	--	--	--	--
Fauna	Deforestación de zonas protegidas	--	--	--	--	S	--	--	M	M	--	--	--	--	--
	Biotopos	--	--	--	--	S	--	--	M	S	--	--	--	--	M
Amenezas Naturales	Inundaciones	--	--	--	M	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Desestabilización de laderas	--	--	--	S	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Afectación de infraestructura	--	--	--	--	--	--	--	M	--	S	--	--	--	--
Patrimonio y paisaje	Vulnerabilidad de la población	--	--	--	--	--	--	--	M	--	S	--	--	--	--
	Conformación del paisaje rural	--	M	--	M	--	--	I	I	M	--	M	M	M	--
Asentamientos humanos	Vistas escénicas	--	M	--	--	S	--	M	--	--	--	--	--	M	--
	Redes de servicios públicos	--	S	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(*) Adaptación de la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales. Manual de EIA IV- Anexo No.2. Gaceta No. 85 del 04/05/2006 pág.33

(**) Valoración dada según el Manual de EIA IV- Anexo No.2., Gaceta No.85 del 04/05/2006 pag.35
I = Irrelevante, M = Moderado, S = Severo y C = Crítico

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico

Los resultados finales de esta valoración, se muestran en el cuadro No.3 anterior, en el cual se puede apreciar que las actividades generadoras de la mayor cantidad de efectos ambientales acumulativos del tipo severo (S), corresponde a las actividades A2 y A5, es decir al uso intenso de la tierra con parcelas de tipo urbano y a la expansión de la frontera agrícola en busca de nuevas tierras de cultivo. Estos efectos van desde cambios drásticos en el uso del suelo e impermeabilización de este recurso, hasta la fragmentación de zonas boscosas, deforestación de zonas protegidas, afectación de Biotopos y aumento de demandas sobre redes de servicios públicos deficitarias.

CAPITULO III: Prognosis ambiental

*ESCENARIO DE LA CONDICIÓN AMBIENTAL FUTURA
(PROGNOSIS)*

3.1 Crecimiento de la población y ocupación de áreas ambientalmente críticas.

De acuerdo con los datos censales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) al año 2000, las casas independientes (vivienda individual) en San Antonio, representan el 97.94% del total de viviendas existentes, mientras que el 2.06 remanente se distribuye en tugurios y otros. Estas viviendas individuales ocupadas poseen a su vez 4.2 ocupantes en promedio y aunque la ZAA es solo una parte de San Antonio y una pequeña parte del distrito Escazú, estos datos nos permiten establecer algunos supuestos básicos para estimar la población de la ZAA al año 2009.

- a- La vivienda ocurre en predios de tipo urbano o con potencial urbano, siendo en este caso, aquellos iguales o menores a 7000 m²
- b- El 98% de los predios con características urbanas contiene una vivienda individual dada la normativa vigente para la ZAA, que permite solo una vivienda por finca.
- c- Cada vivienda individual posee 4.2 ocupantes en promedio.

A este respecto, la tabla No.7 del apartado 2.2.2, registra 1154 predios menores de 2000m² y 404 predios entre 2000 m² y 7000 m², para un total de 1158 predios menores de 7000 m² en la ZAA a Julio de 2009, por lo que una primera estimación de población en la zona de estudio nos arroja 6 413 habitantes³ a Julio de 2009 y una densidad de población de 8.33⁴ hab/ha. Considerablemente baja en relación con el promedio del Cantón, estimado al 31 de diciembre del 2008, de 17.38⁵ hab./ha. No se omite recalcar que esta estimación de población resulta muy coherente con los 6052 habitantes reportados por el INEC al año 2000 en la ZAA.

Por otro lado, estos datos nos indican un incremento razonable y modesto de 10 viviendas por año⁶, que puede explicarse por las restringidas condiciones de provisión de servicios básicos, especialmente agua (anexo B-1) y las restringidas condiciones de fraccionamiento que permiten parcelas menores de 7000m² sólo si se fracciona frente a calle pública existente:

"3.3 Sólo se permitirá el fraccionamiento frente a caminos públicos existentes previos a la promulgación del GAM (Gaceta número 119 del 22 de junio de 1982), y cuando éstos cuenten con los servicios aunque estos hayan sido habilitados después de la promulgación del GAM. Se

³ (1558 * 0.98 * 4.2 = 6412.73)

⁴ (6413 hab. / 769.75 ha)

⁵ (60 673 hab. / 3491 ha)

⁶ (((6413-6052)/4.2)/9)

exceptúan los caminos dentro del área de expansión de los poblados tal como se definió en el inciso uno de este artículo. No obstante lo anterior, para fines estrictamente agrícolas, se podrá permitir segregaciones con frente a servidumbres o caminos privados, en porciones resultantes no menores de siete mil (7000) metros cuadrados."(Alcance No.92 a la Gaceta No.244 del 20/12/2000, pág. No.3)

No obstante, además de facilitarnos una idea de la cantidad de población en la zona de estudio, los datos anteriores validan el supuesto de que el uso residencial en la zona se da en parcelas de menos de 7000m², las cuales representan tan solo, cerca del 27% del espacio geográfico en estudio, generando una amplia disponibilidad de suelo atractivo para los promotores inmobiliarios así como para propios y extraños que desean invertir en la zona. Por tanto mientras la legislación actual se mantenga y se permita el fraccionamiento de parcelas de 7000m² con una cobertura edificatoria del 75% de manera indiscriminada en toda la ZAA, con uso de servidumbres agrícolas y sin ningún tipo de carga o compensación a favor de la comunidad como la cesión de áreas públicas, existe una alta probabilidad de que el proceso de fraccionamiento se expanda hacia zonas ambientalmente críticas, generalizando el uso residencial en sectores que deben ser protegidos de los usos de tipo urbano, tal y como ha sucedido en otros cantones, especialmente de la Zona Sur de Costa Rica.

3.2 Tendencias en el uso de la tierra.

Tal y como fue analizado en el apartado 1.2.5, las licencias de comercio, servicios e industria se concentran particularmente en los distritos San Rafael y Escazú, ubicando a San Antonio como un distrito caracterizado por actividades "rurales", donde la ZAA posee alrededor de un 70% ocupado por actividades agrícolas o cobertura boscosa, un 20% en uso residencial concentrado principalmente en el sector central y un 10% en otras actividades (tabla No.5, apartado 2.1.2), lo cual es consecuente con las características que motivaron la protección de esta zona con la promulgación del Plan GAM a inicios de la década de los 80. No obstante lo anterior, no existen datos sistematizados respecto de las tendencias en el uso de la tierra a lo largo del tiempo, más que un acelerado cambio de población rural a urbana y la presencia de un patrón de desarrollo urbano lineal a lo largo de las principales rutas que recorren la ZAA originado principalmente por la normativa de fraccionamientos aplicable a la zona mencionado en el apartado 3.1.

Sobre este tema, estudios académicos realizados por Villalobos (2007: 131) indican que: *“...se puede apreciar que los usos de recreación, protección de recursos naturales y reforestación, se perciben como muy convenientes para la zona, en tanto se señalan como inconvenientes la residencia multifamiliar, el desarrollo de grandes centros comerciales, grandes hoteles y sitios como bares y centros nocturnos. Por otra parte, una larga lista compuesta por la residencia unifamiliar, la agricultura, agroindustria, comercio en mercados de agricultura y artesanías, agroturismo, servicios profesionales, comercio liviano (pulperías, bazares, etc.), pequeños hoteles, restaurantes familiares e instalaciones para clubes campestres, se muestran con apoyo moderado de la población y una débil oposición, lo que indica que estos usos y actividades económicas no son rechazadas, aunque se mantienen algunas reservas con respecto a ellas... En cuanto a las actividades económicas, sorprendentemente la agricultura no recibió un apoyo preponderante, siendo señalada como muy conveniente tan solo en tres de las siete unidades de planificación, tal fue el caso de Lajas – El Alto, Los Filtros y Torrotillo, ello a pesar que en Bebedero – El Carmen, quizás la unidad más representativa de la ZEPA⁷, más del 40% de los entrevistados se dedicaban a la agricultura situación que no desmerece la importancia de esta actividad, ya que en términos de toda la Zona Especial de Protección Agrícola, casi un 47% de los entrevistados la señaló como muy conveniente para la zona y casi un 30% manifestó que no le afectaba ni le beneficiaba por lo que la indicaron tan solo como conveniente. La excepción la representa la unidad El Curio, en donde los entrevistados se mostraron mayoritariamente en contra de esta actividad. Otro dato importante fue la aceptación del agroturismo, recibiendo mayoría de opiniones favorables en cinco de las siete unidades de planificación e indicando que la agricultura por si sola no parece bastar para mantener su presencia en la zona, ya que la agroindustria tampoco recibió apoyo sobresaliente...”*

Dadas las circunstancias anteriores, se deja entrever que la agricultura por si sola no seguirá siendo por mucho tiempo más, la principal actividad económica de la zona y de mantenerse la legislación actual, tal y como se indicó en el apartado 3.1 anterior, la tendencia en el uso de la tierra podría ser potencialmente negativa para la ZAA en su imagen rural, con un predominio del desarrollo urbano lineal intenso a lo largo de las vías existentes y la construcción de grandes residencias en parcelas de tipo “agrícola” con coberturas edificatorias que pueden alcanzar hasta el 75% del terreno, abastecidos por agua proveniente de pozos perforados directamente sobre los mantos acuíferos de Escazú, los cuales *“ofrecen la posibilidad de extracción de aguas subterráneas para el uso humano con bajas inversiones*

⁷ La ZAA es llamada en el estudio de Villalobos como “ZEPA”, que corresponde a un acrónimo de Zona Especial de Protección Agrícola, tal cual es llamada en el Plan GAM.

financieras” (Astorga y Mende (2), 2005: 13). Ejemplos de este tipo de construcción pueden verse a lo largo de toda la ZAA (ver anexo A, fotos 4, 5, 6, 10 y 12).

3.3 Proyección de la situación ambiental futura:

Es importante resaltar que la prognosis desarrollada en los apartados siguientes, contempla una condición de continuidad en la normativa urbana vigente en la actualidad para la ZAA, sin que las tendencias detectadas en el diagnóstico sean intervenidas con normativa actualizada y acorde a la condición socioeconómica, ambiental e institucional de la ZAA.

3.3.1 Emisiones e inmisiones.

De acuerdo con el diagnóstico realizado para el caso de emisiones e inmisiones y a través de los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo, la ZAA presenta resultados de emisiones que se encuentran dentro de la norma, situación muy positiva. No obstante, es de resaltar el aumento sostenido anual en los casos de quemas atendidas por el Proceso de Contraloría Ambiental de la Municipalidad de Escazú y un eventual aumento de las frecuencias de viajes de transporte público y privado desde y hacia la ZAA, en virtud de las tendencias de crecimiento de la población urbana del Cantón descritas en apartados anteriores.

Es importante mencionar que la normativa actual de la ZAA, permite y fomenta el desarrollo urbano lineal de alta densidad (lote mínimo de hasta 170m² frente a calle pública existente), aspecto que podría ir en detrimento de la calidad del aire por aumento de las fuentes contaminantes (quemas y emisiones de automotores).

Con base en lo anterior y con el fin de mantener niveles aceptables en la calidad del aire a través del tiempo, es necesario darle continuidad al proyecto de monitoreo de este factor ambiental con el fin de tomar las acciones oportunas y evitar el deterioro de este componente

3.3.2 Intensidad de ocupación y degradación del suelo.

Según se analizó en los apartados 3.1 y 3.2 anterior se puede prever en cuanto a la intensidad de ocupación y degradación del suelo, una tendencia en el uso de la tierra negativa para la ZAA en su imagen rural, con una agricultura tradicional cuyas prácticas poseen manifestaciones nocivas respecto del uso, manejo y conservación del recurso suelo y relativamente contaminantes del agua superficial. Además, se vislumbra un predominio del desarrollo urbano lineal agresivo a lo largo de las vías existentes y la construcción de grandes

residencias en parcelas de tipo “agrícola” cuyas coberturas edificatorias pueden alcanzar hasta el 75% del terreno, abastecidos por agua de pozos perforados directamente sobre los mantos acuíferos de Escazú.

3.3.3 Afectación por vertido de aguas residuales.

La proyección a futuro en cuanto a la afectación de los cuerpos de agua superficiales y aguas subterráneas por vertido de aguas residuales se visualiza como un impacto ambiental negativo, por cuanto la solución más apropiada es la construcción del alcantarillado sanitario. No obstante, a pesar de la coordinación que realiza la Municipalidad de Escazú con personeros del Ministerio de Salud, en cuanto a la atención y seguimiento de los desfogues clandestinos de aguas residuales, la labor requiere de tiempo para clausurar este tipo de desfogue e ir subsanando el daño ambiental.

El tratamiento de las aguas residuales a través de tanque séptico atenta contra las aguas del acuífero Escazú, el cual es explotado y utilizado para distintos usos, situación por la cual el alcantarillado sanitario es una necesidad prioritaria. Caso contrario, se prevé la continuidad del uso del tanque séptico como dispositivo principal en el tratamiento de aguas negras.

3.3.4 Generación de residuos sólidos ordinarios y especiales.

Tal y como se analizó en el diagnóstico, la generación de residuos sólidos está en función del desarrollo de nuevos proyectos habitacionales o comerciales, no obstante, el Municipio ha asumido de manera responsable la recolección y tratamiento correspondiente que le concede la Ley General de Salud. Siendo que la actualización continua de la flotilla vehicular es un aspecto muy positivo, por cuanto garantiza la disponibilidad del servicio de forma oportuna. A su vez, la existencia de un programa de reciclaje que recupera los productos valorizables, es un aspecto garante del compromiso ambiental por parte del Municipio y de la Ciudadanía. En este sentido, es necesario que la Municipalidad mantenga y fortalezca a través del tiempo las campañas de capacitación y sensibilización ambiental, con el fin de educar a la población en cuanto al manejo responsable de los residuos sólidos.

En lo que respecta a la generación de residuos especiales se plantea el seguimiento a través del Proceso de Licencias Municipales con el fin de llevar el control de las potenciales actividades comerciales que puedan generar este tipo de residuos y garantizar la disposición y tratamiento adecuado, con el fin de evitar impactos negativos al medio ambiente.

CAPITULO IV: Propuesta de Desarrollo: Consistencia regional y nuevos elementos aportados

*CONCORDANCIA CON PLANES REGIONALES EXISTENTES Y
NUEVOS ELEMENTOS DE DESARROLLO-CONSERVACIÓN APORTADOS
POR LA PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN DE LA
ZAA.*

4.1 Categorías de uso del suelo propuestas para el Plan Regulador en la Zona de Amortiguamiento Agrícola (ZAA).

Según se ha analizado, la ZAA posee características de uso actual del suelo de tipo rural así como un desarrollo urbano de tipo lineal, al igual que posee una ubicación espacial de transición desde una zona urbana hacia una zona de protección forestal, razón por la cual puede ser referida como una zona “Peri-urbana” más que rural. Bajo estas circunstancias se identificaron cinco clasificaciones básicas para zonificar la ZAA, cuyo detalle de restricciones urbanísticas y usos conformes, condicionales y no conformes se aportó el 29 de enero del presente año a la SETENA, mediante oficio CTPR-EXT-004-09, documento “Propuesta de modificación del artículo No.15 del Plan Regulador de Escazú. Adendum para la reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola de Escazú.”. No obstante en este apartado se hace una descripción de las zonas que componen la propuesta de zonificación de la ZAA, las cuales se resumen en el cuadro No.4 y se representan en el mapa No.6, a saber:

4.1.1- Zona Peri-urbana Consolidada (ZPUC).

Las ZPUC son áreas caracterizadas por la presencia de núcleos de población congregados y/o lineales con servicios urbanos existentes, principalmente de agua potable y transporte público. Desde el punto de vista de la fragilidad ambiental soportan el desarrollo de infraestructura de ocupación humana con la debida aplicación de las recomendaciones emanadas de los Índices de Fragilidad Ambiental elaborados por la Municipalidad de Escazú y son de importancia estratégica, espacial y socioeconómica debido a que le dan continuidad a los centros urbanos existentes y aprovechan su equipamiento urbano.

4.1.2- Zona Peri-urbana en Desarrollo (ZPUD)

Las ZPUD atienden los motivos que impulsaron la creación de las Sub-zonas agrícolas de explotación temporal contenidas en el Plan Regional Metropolitano del Gran Área Metropolitana de Costa Rica (Plan GAM), en el entendido que, aunque son zonas que pueden soportar actividades agrícolas, también pueden soportar actividades urbanas desde los puntos de vista socioeconómico y ambiental. Estas zonas presentan de hecho tendencia hacia la urbanización, pero poseen algunas deficiencias en su provisión de servicios básicos de manera que deben tratarse en forma diferenciada, para orientar la inversión pública necesaria hasta

equipararlas con las zonas peri-urbanas consolidadas, lo cual fundamenta la necesidad de una ocupación humana más baja que la establecida para éstas últimas. Se debe recalcar, que el uso urbano actual no es necesariamente predominante en estos sectores y en caso de existir actividades de tipo agrícola, deben ser considerados como usos temporales en el mediano o largo plazo.

4.1.3- Zona Agrícola (ZAG).

Son áreas predominantemente de agricultura y pastos que cuentan con disponibilidad de algunos servicios básicos (agua, luz, teléfono), cuya capacidad de uso del suelo permite actividades de tipo agropecuario y donde la condición de vulnerabilidad ambiental es de particular atención, en especial para evitar la contaminación de acuíferos y fuentes de agua superficiales por uso de agroquímicos. En estas zonas resulta importante promover la agricultura orgánica y no permitir desarrollos de tipo urbano.

4.1.4- Zona de protección del medio ambiente (ZPMA).

En su mayoría son terrenos de cobertura boscosa y bosque mezclado con pastos, que deben protegerse de la expansión e intromisión de las actividades urbanas. Según su capacidad de uso y vulnerabilidad ambiental, deben ser dedicados a la protección de los recursos naturales en general (suelo, agua, biodiversidad, bosque, etc.). En este sentido estos terrenos presentan una o varias de las siguientes características:

- Con manantiales o pozos de agua.
- Sitios de recarga acuífera.
- Cinturones verdes y sitios de interés ecológico.
- Sitios que de ser urbanizados producirían escorrentías superficiales copiosas que agravarían posibles inundaciones en asentamientos humanos aguas abajo.
- Sectores de fuertes pendientes que ameritan su protección.

En la colindancia con la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, esta zona constituye una franja de amortiguamiento entre los usos urbanos y la citada zona de protección forestal, así como otras áreas ambientalmente críticas. No obstante, con los debidos estudios y viabilidad ambiental es posible permitir los viveros forestales, el turismo rural comunitario, el desarrollo de sistemas agroforestales y el fomento de pago por servicios ambientales, junto con la

infraestructura necesaria para estos fines, todo ello como alternativas de sostenibilidad socioeconómica para la protección de los recursos naturales y el medioambiente.

4.1.5- Zonas de control especial (ZCE).

Estas zonas reúnen algunas condiciones socioeconómicas que les permitirían ser dedicadas al uso urbano, pero presentan limitaciones ambientales que en algunos casos pueden ser muy serias para el desarrollo de actividades humanas. Dichas limitaciones van desde amenazas por inundación, deslizamiento e inestabilidad de laderas por fuerte pendiente, hasta sismicidad por fallas geológicas entre otras, por lo tanto el manejo de estas zonas dependerá directamente del tipo de amenaza, las limitantes específicas que presenten y el uso que se les pueda o pretenda dar.

4.2 Análisis de la zonificación propuesta en relación con las subclases de Fragilidad Ambiental.

De acuerdo con la descripción general de cada una de las clasificaciones de zonificación, es posible establecer una relación directa con las subclases de la zonificación de Fragilidad Ambiental de cada zona, sin embargo, no se puede perder de vista que todas las subclases IFA presentes en la ZAA, son restrictivas con respecto al uso residencial y no es posible obviar la ocupación humana de dicha zona.

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que en la búsqueda del desarrollo sostenible, la variable ambiental se debe conjugar con variables sociales y económicas que permitan gestar un ordenamiento territorial no solo aceptable en términos ambientales, sino también equitativo socialmente y viable económicamente. En virtud de lo anterior y a manera de aclaración respecto de la zonificación propuesta en el apartado 4.1 anterior, es claro que el Índice de Fragilidad Ambiental Integrado, es una de las variables a considerar en la zonificación más no la única variable determinante de cada zona, por lo que la propuesta de Zonificación incorporó el análisis de la “Estructura de la tenencia de la tierra”, “Vialidad y servicios de transporte público” y “Servicio de agua potable”.

Sobre este particular, las características determinantes de cada zona propuesta se muestran en el cuadro No.5, donde se puede observar por ejemplo que tanto una zona Periurbana consolidada como una zona Agrícola podrían poseer eventualmente una condición de fragilidad ambiental II-B, ya que este tipo de sub-clase “IFA” es la más generalizada en la ZAA y puede soportar ambos usos bajo ciertas recomendaciones (agrícola y urbano), por tanto la diferencia la marcan las variables adicionales incorporadas al análisis de zonificación, sean éstas la provisión de agua potable, el tamaño de las parcelas existentes, la existencia de servicio de transporte público, el tipo de vía que sirve la zona y la capacidad de uso de la tierra.

Cuadro No.4: Resumen de usos permitidos y requisitos generales en la zonificación propuesta para la ZAA.

Zona Propuesta	Usos y actividades permitidos		Requisitos Generales			
	Conformes	Condicionales (**)	Densidad viviendas / ha	Cobertura edificable	Lote mínimo	Altura máx. (m)
Zona Peri-urbana Consolidada (ZPUC)	Vivienda unifamiliar. Usos conexos art. 11.1 del Plan Regulador. Infraestructura de recreación y deporte. Servicios institucionales. Pulperías no mayores a 30m2.	Turismo rural comunitario. Centros educativos de 1 y 2° ciclo. Industria inofensiva según Ministerio de Salud. Cementerios. Templos religiosos. Piscinas en tanto no se aprovisionen de la red de agua potable.	40	Hasta de 120m2 por vivienda (no acumulable) (*) y hasta 100m2 adicionales para turismo.	250m2 para vivienda y otros. 5000m2 para turismo	07
Zona Peri-urbana en Desarrollo (ZPUD)	Vivienda unifamiliar. Usos conexos art. 11.1 del Plan Regulador. Infraestructura de recreación y deporte. Servicios institucionales. Pulperías no mayores a 30m2.	Turismo rural comunitario. Centros educativos, todos los ciclos. Industria inofensiva según Ministerio de Salud. Cementerios. Templos religiosos. Piscinas en tanto no se aprovisionen de la red de agua potable.	17	Hasta de 120m2 por vivienda (no acumulable) (*) y hasta 100m2 adicionales para turismo.	600 m2 para vivienda y otros. 5000m2 para turismo	07
Zona Agrícola (ZAG)	Instalaciones para venta de productos agrícolas y artesanías. Viveros. Producción agropecuaria y avícola. Agroturismo. Reforestación.	Agroindustria. Turismo rural comunitario. Vivienda unifamiliar. Cementerios. Piscinas en tanto no se aprovisionen de la red de agua potable.	05	Hasta de 180m2 por vivienda (no acumulable) (*), hasta 100m2 adicionales para turismo y hasta 60 m2 adicionales para fines agrícolas	2000 m2 para vivienda y otros. 5000m2 para turismo	07
Zona de Protección del Medio Ambiente (ZPMA)	Actividades, obras y proyectos de protección forestal Reforestación con especies nativas Viveros forestales Sistemas agroforestales Actividades, obras o proyectos para la regeneración natural del bosque.	Vivienda unifamiliar Turismo rural comunitario Piscinas y similares en tanto no se aprovisionen de la red de agua potable	02	Hasta de 180m2 por vivienda (no acumulable) (*), hasta 100m2 adicionales para turismo y hasta 60 m2 adicionales para fines forestales	5000m2	07

Zona Propuesta	Usos y actividades permitidos		Requisitos Generales			
	Conformes	Condicionales (**)	Densidad viviendas / ha	Cobertura edificable	Lote mínimo	Altura máx. (m)
Zonas de Control Especial (ZCE)	<p>Actividades, obras o proyectos para la conservación de los recursos naturales.</p> <p>Proyectos agroforestales y viveros</p>	<p>Vivienda unifamiliar</p> <p>Usos conexos art. 1.1.1 del Plan Regulador.</p> <p>Turismo rural comunitario.</p> <p>Talleres de artesanías.</p> <p>Restaurantes.</p> <p>Ecoturismo</p> <p>Piscinas y similares en tanto no se aprovisionen de la red de agua potable.</p>	<p>08 en todas las ZCE, excepto en la Zona de control Especial Cuesta Grande donde será de 17</p>	<p>Hasta de 180m2 por vivienda (no acumulable) (*), hasta 100m2 adicionales para turismo y hasta 60 m2 adicionales para fines conexos</p>	<p>1250 m2 para vivienda y otros, excepto en la Zona de Control Especial Cuesta Grande donde el lote mínimo para vivienda es de 600m2.</p> <p>En el caso de turismo se mantienen los 5000m2 para todas las ZCE</p>	<p>07</p>

(*) La cobertura no acumulable significa que no se pueden construir viviendas mayores a la cobertura especificada. Por ejemplo, si una persona posee un terreno que permite la construcción de 02 viviendas, estas podrán ser construidas con la cobertura especificada, no obstante si se desea construir solo una, ésta no podrá ser el resultado de la sumatoria de la cobertura de las dos viviendas permitidas.

(**) Deben cumplir con requisitos previos para poder desarrollarse en la zona.

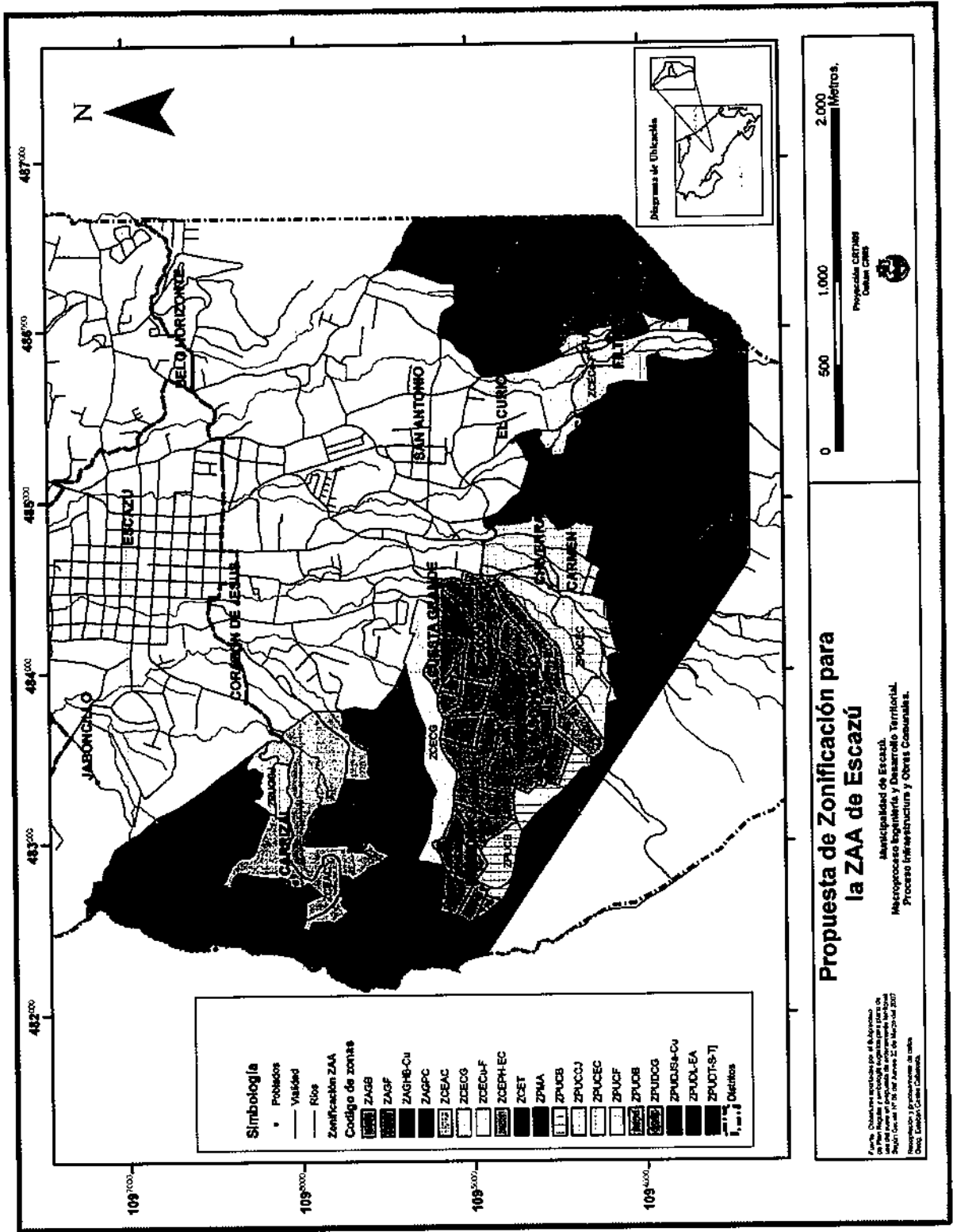
Cuadro 4A

Descripción de Abreviaturas para la Zonificación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola

Código General	Código específico	Nombre
ZPUC	ZPUCB	Zona peri-urbana consolidada Bebedero
	ZPUCCJ	Zona peri-urbana Consolidada Corazón de Jesús
	ZPUCEC	Zona peri-urbana Consolidada el Carmen
	ZPUCF	Zona peri-urbana Consolidada los Filtros
ZPUD	ZPUDB	Zona peri-urbana en Desarrollo Bebedero
	ZPUDCG	Zona peri-urbana en Desarrollo Cuesta Grande
	ZPUDJSa-Cu	Zona peri-urbana en Desarrollo Juan Santana – El Curio
	ZPUDL-EA	Zona peri-urbana en Desarrollo Lajas – El Alto
	ZPUDT-S-Tj	Zona peri-urbana en Desarrollo Torrotillo – Salitrillos – Tejarillos
ZAG	ZAGB	Zona Agrícola Bebedero
	ZAGF	Zona Agrícola Los Filtros
	ZAGHB-Cu	Zona Agrícola Hoja Blanca – El Curio
	ZAGPC	Zona Agrícola Palo-campana
ZPMA	ZPMA	Zona de Protección del Medioambiente
ZCE	ZCEAC	Zona de Control Especial Alto Carrizal
	ZCECG	Zona de Control Especial Cuesta Grande
	ZCECu-F	Zona de Control Especial Curio – Los Filtros
	ZCEPH-EC	Zona de Control Especial Paso Hondo – El Carmen
	ZCET	Zona de Control Especial Torrotillo

Fuente: Propuesta de Zonificación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola (ver mapa No.6)

**Mapa No.6 Propuesta de Zonificación para la Zona de Amortiguamiento
Agrícola.**



Propuesta de Zonificación para la ZAA de Escazú

Municipalidad de Escazú.
 Macroproceso Ingeniería y Desarrollo Territorial.
 Proceso Infraestructura y Obras Comunitarias.

Elaborado por el Subproceso de Ingeniería y Desarrollo Territorial, con el apoyo del Proceso de Infraestructura y Obras Comunitarias, el 17 de Junio del 2009.
 Representación y producción de datos:
 Diego Daniel Coronado Calvo.

Cuadro No.5: Zonas propuestas en la planificación del suelo de la ZAA y su relación con las sub-clases de Fragilidad Ambiental y otras variables que completan los criterios de zonificación.

Tipo de zona	Subclases de Fragilidad Ambiental	Rango de tamaño de las parcelas existentes	Limitantes en la provisión de agua potable (anexo B)	Tipo de vía pública que sirve la zona (anexo B)	Capacidad de uso de la tierra	Uso actual de la tierra (*)
Peri-urbana consolidada (ZPUC) suelo urbanizado	IFA II-A y II-B que aceptan el desarrollo urbano controlado aunque por las características continuas del espacio geográfico es inevitable la existencia de "parches" con subclases I-B, II-C y II-G	Menor o igual a 7000m ²	De pocas a moderadas	Primaria	III a VI	Urbano
Peri-urbana en desarrollo (ZPUD) suelo urbanizable	IFA II-A y II-B que aceptan el desarrollo urbano controlado aunque por las características continuas del espacio geográfico es inevitable la existencia de "parches" con subclases I-B y II-G	Menor o igual a 7000m ²	De moderadas a altas	Rural y otras	III a VI	Mixtos con tendencia urbana
Agrícola (ZAG)	IFA II-B y II-A con presencia minoritaria de sectores I-A, I-B, II-C, II-E y II-F. Hay que tener presente que la sub-clase II-B es la más generalizada en la ZAA.	Mayor que 7000m ²	De moderadas a altas	Rural y otras	I a IV	Rural
Protección del medio ambiente (ZPMA)	I-A, I-B, II-C Y II-A. Dentro de estas sub-clases, la más generalizada es la del tipo I-A	Mayor que 7000m ²	Altas	Todas	VI a VIII	Mixto con tendencia rural
Zonas de Control Especial (ZCE)	I-A, I-B y II-E, con algunas manchas del tipo II-A, II-B y II-G. En estas zonas existen amenazas naturales activas o bien una alta probabilidad de ocurrencia de las mismas	No aplica	No aplica	Todas	Variable con predominio de VI a VIII	No aplica

(*) De conformidad con los usos actuales de la tierra, se entiende por usos y actividades urbanos, la residencia, la industria, el comercio y los servicios, mientras que los usos rurales corresponden a bosque, cultivos y pastos.

Fuente: Adaptado de Villalobos (2007), capítulos VI y VII, páginas 138 a 179.

4.3 Escenario de adición de nueva presión sobre los recursos naturales.

En el cuadro No.6 se muestra la “Matriz de análisis ambiental para la planificación del uso del suelo propuesto en la ZAA”, en la cual se analiza el impacto de los usos permitidos en las Zonas Peri-urbanas y de Control Especial sobre los factores de aire, suelo y subsuelo, agua, bitopos, amenazas naturales, recursos culturales y asentamientos humanos. Para estos efectos se utilizó el procedimiento de valoración de impactos ambientales, detallado en el Anexo 2, del Manual de EIA-IV, Gaceta No.85 del jueves 4 de mayo de 2006, clasificando cualitativamente los respectivos impactos según su valoración cuantitativa sobre cada factor, como irrelevante (I), moderado (M), severo (S) y crítico (C), para luego clasificarlos con base en su valoración total (suma de la valoración de los efectos en todos los factores) dentro de las categorías generales de actividades, obras o proyectos señaladas por el artículo No.6 del Decreto Ejecutivo No.31849-MINAE-SALUD-MPOT-MAG-MEIC del 28 de junio de 2004 “Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)”, a saber:

Categoría A:.....Alto impacto ambiental potencial

Categoría B1: ...Moderado – Alto impacto ambiental potencial

Categoría B2:....Moderado – Bajo impacto ambiental potencial

Categoría C:.....Bajo impacto ambiental potencial.

Una vez lograda la categorización inicial por Impacto Ambiental Potencial (IAP), considerando la propuesta de desarrollo y las categorías IFA, procedió a reclasificarlas para lograr determinar las condiciones de uso equilibrado, sobre-uso o bien sobre-uso crítico generadas por la citada propuesta de desarrollo, tal y como se indica en el cuadro No.6A.

En consideración de lo anterior, se debe resaltar que debido al hecho de que la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola fue elaborada teniendo presentes las limitantes de los estudios IFA como una variable más de estudio previo a su aprobación por SETENA, se observa que en todos los casos mostrados en el cuadro No.6, se obtuvo un IAP Bajo (B2 y C), por lo que atendiendo los criterios esgrimidos en el cuadro No.6A, la propuesta de desarrollo se encuentra toda en una condición de “USO EQUILIBRADO”. Se aclara que en este apartado no se analizó la Zona de Protección del Medio Ambiente pues se asume por parte del equipo técnico que este sector se encuentra de previo en la misma condición de “USO EQUILIBRADO”.

Cuadro No.6A
Condición de sobre uso potencial versus IAP de las actividades, obras y proyectos permitidos en la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la ZAA.

Impacto Ambiental Potencial (IAP)	Condición de uso o sobre-uso	Formulario
C	USO EQUILIBRADO	D1
B2		
B1	SOBRE-USO	D2
A	SOBRE-USO CRITICO	

Fuente: adaptado de Decreto Ejecutivo No.31849-MINAE-SALUD-MPOT-MAG-MEIC del 28 de junio de 2004, Capítulo No.2

CUADRO No.6. MATRIZ DE ANALISIS AMBIENTAL PARA LA PLANIFICACION DEL USO DEL SUELO PROPUESTO PARA LA ZAA (uso y sobre uso potencial)

Zona de uso propuesta (cuadro No.5)	Usos y actividades propuestas (cuadro No.4)	IAP	Sub-zonas IFA contenidas en las zonas de uso propuestas (cuadro No.1)	Limitantes Técnicas (IFA (cuadro No.1))	FACTORES A IMPACTAR (importancia cualitativa de los efectos)							
					Aire	Suelo/ sub suelo	Agua	Biotopos	Vulnerabilidad ante amenazas naturales	Recursos Culturales	Ocupación Humana existente	
Zona periurbana consolidada. Suelo urbanizado con parcelas existentes menores a 7000m ² . limitantes de pocas a moderadas en la provisión de agua potable, existencia de transporte público y capacidad de uso de la tierra que permite el uso urbano.	Vivienda unifamiliar de media alta densidad	B2	II-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	M	C	M	M	S	
		B2	II-A	Procesos de erosión y denudación de moderada importancia y presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	S	S	M	M	M	S	
		B2	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	M	S	M	M	M	M	S	
	Usos mixtos (industria inofensiva y comercio liviano)	C	II-C	Presencia de biotopos de flora y fauna silvestre y zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	M	M	I	I	M	M	S
		B2	II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	I	M	I	C	I	M	M	S
		B2	I-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	I	C	M	M	M	M
		B2	II-A	Procesos de erosión y denudación de moderada importancia y presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	S	S	M	M	M	M	M
		B2	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	I	S	M	I	M	M	M	M
		C	II-C	Presencia de biotopos de flora y fauna silvestre y zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	M	S	I	I	M	M	M
		C	II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	I	M	I	S	I	M	M	M

Zona de uso propuesta	Usos y actividades propuestos (cuadro No.4)	IAP	Sub-zonas (FA contenidas en las zonas de uso propuestas (cuadro No.5))	Limitantes Técnicas (FA (cuadro No. 1))	FACTORES A IMPACTAR							Ocupación Humana existente	
					Aire	Suelo/ sub suelo	Agua	Biotopos	Vulnerabilidad ante amenazas naturales	Recursos Culturales			
Zona periurbana en desarrollo. Suelo urbanizable con presencia de uso actual de la tierra de tipo mixto, con parcelas existentes iguales o menores a 7000m ² . Limitantes de moderadas a altas en la provisión de agua potable y deficiencias en transporte público	Vivienda unifamiliar de baja densidad	B2	I-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	I	C	M		M	M	
		B2	II-A	Procesos de erosión y denudación de moderada importancia y presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	S	S	M	M		M	M	
		B2	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	I	S	M	I	M		M	M	
			C	II-C	Presencia de biotopos de flora y fauna silvestre y zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	I	S	I	I		I	M
			C	II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	I	M	I	S	I		M	M
			B2	I-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	I	S	M		M	M
		Usos mixtos (industria inofensiva y comercio liviano)	C	II-A	Procesos de erosión y denudación de moderada importancia y presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	M	I	M	M		M	M
			B2	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	I	M	I	M	M		M	M
			C	II-C	Presencia de biotopos de flora y fauna silvestre y zonas de recarga acuífera de valor intermedio	I	I	I	I	I		I	M
			C	II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	I	M	I	S	I		M	M

Zona de uso propuesta	Usos y actividades propuestos (cuadro No.4)	IAP	Sub-zonas IFA contenidas en las zonas de uso propuestos (cuadro No 5)	Limitantes Técnicas IFA (cuadro No.1)	FACTORES A IMPACTAR						Ocupación Humana existente
					Importancia cualitativa de los efectos						
					Aire	Suelo/ sub suelo	Agua	Biotopos	Vulnerabilidad ante amenazas naturales	Recursos Culturales	
		C	I-A	Predominio de fuertes pendientes y reducida estabilidad de laderas. Importancia alta para la recarga acuífera	I	M	I	I	M	M	M
	Vivienda unifamiliar de baja a muy baja densidad	B2	I-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	I	S	M	M	M
		C	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	I	M	I	I	M	M	M
		C	II-E	Ruptura superficial por fallas geológicas activas o potencialmente activas	I	M	I	I	M	M	M
Zona de control especial (limitantes por amenaza natural)		C	I-A	Predominio de fuertes pendientes y reducida estabilidad de laderas. Importancia alta para la recarga acuífera	I	M	I	I	M	M	M
	Usos mixtos (agroindustria, industria inofensiva, comercio liviano y turismo rural)	B2	I-B	Vulnerabilidad moderada-alta ante procesos de erosión y amenazas naturales	I	M	I	C	M	M	M
		C	II-B	Moderada-alta vulnerabilidad ante amenazas naturales	I	M	M	I	M	M	M
		B2	II-E	Ruptura superficial por fallas geológicas activas o potencialmente activas	I	M	M	I	M	M	M

IAP = Impacto Ambiental Potencial. A=Alto impacto ambiental potencial, B1=Moderado Alto impacto ambiental potencial, B2=Moderado Bajo impacto ambiental potencial, C=Bajo impacto

(2) Basado en el procedimiento de valoración de impactos ambientales del Anexo 2, Manual de EIA-IV, Gaceta No.85 del jueves 4 de mayo de 2006, pág. No.33 Categorias de importancia de los impactos: I= Impacto irrelevante, M=Impacto Moderado, S=Impacto severo, C=Impacto crítico

4.4 Consistencia de la propuesta de la ZAA con normativas regionales.

Actualmente en el ámbito regional se cuenta con dos propuestas de ordenamiento territorial, la primera de ellas vigente desde 1983, con la promulgación del Plan Regional Metropolitano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica (PRM-GAM), conocido simplemente como PLAN GAM y la segunda de ellas conocida como PRU-GAM, proyecto de Planificación Regional y Urbana de la GAM, la cual no ha sido aprobada a setiembre de 2009 y por tanto se analiza con carácter de propuesta preliminar.

4.4.1 Plan Regional Metropolitano de la GAM (Plan GAM 1983)

El Plan GAM se basó en el estudio de varios “sub-sistemas” con incidencia sobre el territorio, dentro de los cuales se cita: Industria, Agropecuario, Habitación, Salud, Educación, Recreación, Ambiente, Energía, Comunicaciones, Servicios -comercio y Gobierno, cuyo análisis deviene en la creación de lineamientos regionales para zonificación y reglamentación, así como en instrumentos legales que permiten la implementación de la propuesta.

En el cuadro No.7 se muestra la descripción de usos de la tierra y actividades económicas que pueden permitirse según las características generales de las zonas en que puede dividirse el territorio, atendiendo los resultados del análisis de los subsistemas antes citados y dando especial atención a las estrategias del subsistema ambiental, el cual según Villalobos (2007; 70) propone:

- > Evitar la contaminación de acuíferos y cursos superficiales de agua.
- > Trasladar industrias contaminantes fuera del casco urbano.
- > Fomentar la creación de viveros forestales y la reforestación con fines comerciales.
- > Controlar las orillas de los ríos para evitar inundaciones.
- > Fomentar programas educativos sobre prácticas de conservación del suelo.
- > Desarrollar un plan integral de manejo de cuencas.
- > Fomentar la creación de rellenos sanitarios.

Sobre este particular es de suma importancia resaltar la coincidencia de los lineamientos de zonificación del Plan GAM con la descripción de zonas propuesta para la ZAA (cuadro No.5) ya que la nomenclatura contenida en la zonificación de la ZAA fue derivada casualmente de los lineamientos del Plan GAM tal y como se muestran en el cuadro No.7.

Por otra parte, en lo que toca a los instrumentos legales, *“se mantiene vigente...el decreto del Poder Ejecutivo de la República, No.25092-MIVAH-MP-MINAE del 07 de abril de 1997 y el Reglamento general de desarrollo urbano en los cuadrantes urbanos habilitados por dicho Decreto Ejecutivo. La normativa citada, hace la aclaración que será aplicable en tanto no existan reglamentos de planificación y desarrollo urbano municipales, de conformidad con el artículo No.169 de la Constitución Política y No.15 de la Ley de Planificación Urbana...”* (Villalobos: 2007; 72).

El decreto mencionado es el que da paso a la creación de la ZAA, la cual se rige en términos generales por las normas mostradas en el cuadro No.8, algunas de la cuales se verán modificadas con la actual propuesta de reglamentación para la ZAA con el fin de corregir tendencias nocivas en el uso del suelo. (Adendum al art.15 del Plan Regulador de Escazú, aportado a SETENA en enero de 2009).

Cuadro No.7: Zonificación según criterios regionales del Plan GAM.

Actividad / Uso (clasificación general)	Actividad / Uso (clasificación específica)	Descripción
Zona especial de protección forestal	Zona Protectora de los cerros de escazú (decreto ejecutivo)	Terrenos dedicados a la protección forestal, además de la protección del recurso agua y del recurso suelo.
Zona especial de protección agrícola	Zonas de explotación temporal	Actividades agropecuarias inmersas en zonas con disponibilidad de servicios básicos y una fuerte tendencia al desarrollo urbano, por lo que su actividad agrícola se ha de considerar temporal.
	Zonas de explotación indefinida	En estas zonas no existe adecuada disponibilidad de servicios básicos, por lo que la tendencia al desarrollo urbano no es muy fuerte, en virtud de lo cual, la actividad agropecuaria se puede mantener con una adecuada política de incentivos.
Zona industrial	Consolidada	Presentan un uso industrial definido dentro de zonas bastante desarrolladas.
	En desarrollo	Poseen área insuficiente para la expansión y consolidación de industrias en desarrollo, sin embargo están bien localizadas desde el punto de vista de servicios e infraestructura y además, cercanas o intermedias a centros poblados.
	Futura	Áreas que tienen buena localización con respecto a otros usos urbanos, disponibilidad de infraestructura y suficiente terreno para su desarrollo.
Zonas de crecimiento urbano	Prioritaria	Cubren el crecimiento urbano aprovechando los servicios existentes de agua, electricidad, alcantarillado, calles y recolección de basura, logrando racionalizar los futuros desarrollos o dándoles continuidad a los centros poblados existentes y aprovechando su equipamiento.
	De reserva	Aquellas aptas para el desarrollo urbano pero que no cuentan con suficientes servicios para propiciar un desarrollo inmediato.
	Deterioradas	Conglomerados de tugurios y zonas de viviendas deterioradas que incluyen viviendas en mal estado, hacinadas y con pozo negro.
Otras zonas	Servicios de salud	Lugares con alta concentración de población y disponibilidad de terreno que permitan instalaciones destinadas a desconcentrar la atención de los hospitales nacionales.
	Centros educativos	Según los flujos de la población escolar (radios de influencia) y la capacidad de los establecimientos
	Recreación pasiva y activa	Actividad educativa de libre elección que contribuye con el bienestar físico, mental y social de las personas.
	Áreas especiales de no construcción	Servidumbres eléctricas, de agua potable, pluvial y alcantarillado, paso de oleoductos, zonas de protección de ríos, quebradas y manantiales.

Fuente: Resumen de los contenidos del Plan Regional Metropolitano – GAM, pág.63-331

Cuadro No.8: Normativa del PRM-GAM para la ZAA.

Usos o actividades	Normas
Urbanizaciones y servidumbres de tipo urbano	Se permiten solo en las áreas de expansión de los cuadrantes de la cabeceras de distrito, comprendida por una distancia de 200m medidos a partir de la terminación del cuadrante.
Fraccionamientos simples	Se permite frente a caminos públicos existentes antes de la promulgación del PLAN GAM. (no especifica superficie mínima del lote por lo que se aplica supletoriamente el Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y urbanizaciones)
Fraccionamientos para fines agrícolas	Se permiten frente a servidumbre, siempre que se trate de parcelas resultantes iguales o mayores a 7000m ² .
Vivienda	Se permite una vivienda por finca para uso del propietario y para actividades relacionadas con la actividad agropecuaria local. (no se especifica porcentaje de cobertura edificatoria para vivienda por lo que se aplica supletoriamente el Reglamento a la Ley de Construcciones, el cual admite hasta el 75%)
Servicios básicos	Redes eléctricas, agua, oleoductos y telecomunicaciones.
Clubes campestres, hoteles, locales de culto, comerciales y profesionales, centros educativos privados y organismos internacionales	Estar frente a calle pública que cuente con todos los servicios. La altura de las edificaciones será menor de tres pisos (12m), se podrá aprobar alturas mayores en tanto cumplan con un retiro de 20m. El área mínima para clubes campestres y hoteles es de 5ha. El área mínima para los otros usos será de 2ha. Porcentaje de cobertura del 10%, específicamente para estos usos. Densidad hotelera de 12 habitaciones por hectárea.
Industria	Se permiten las industrias de tipo inofensivo (*). Las actividades industriales de tipo incómodo se permitirán si cumplen con los siguientes requisitos: Estar frente a vías nacionales Cumplir con la altura mínima de edificación Área mínima 5ha. Cobertura del 10% específicamente para este uso. No deben colindar con viviendas o zonas residenciales de alta densidad

Fuente: Decreto No.25902-MIVAH-MP-MINAE, Gaceta No.66, alcance No.15 del 7 de abril de 1997 y Gaceta No.244, alcance No.92 del 20 de diciembre de 2000.

(*) La clasificación del tipo de industria es expedida por el Ministerio de Salud.

4.4.2 Proyecto de Planificación Regional y Urbana de la GAM (PRU-GAM 2008).

El PRUGAM emergió como una iniciativa del Gobierno Central de la República cuya finalidad básica es la revisión y actualización del Plan GAM de 1983, y aunque a la fecha ha rendido productos importantes, se mantiene simplemente como una propuesta a la espera de aprobación de sus instrumentos legales por parte del Poder Ejecutivo para ser implementada.

Además de lo anterior, el PRUGAM buscó también elaborar los planes reguladores de aquellos municipios de la GAM que no los tuviesen hechos (elaboración de Planes), actualizar y completar aquellos que se hubiesen iniciado y necesitaren ser terminados (actualización de Planes) y ajustar aquellos que estuviesen vigentes, encuadrándolos dentro de un formato que obedeciera a lineamientos regionales (homologación).

Sobre este último particular se emitió en Julio de 2008, el “Informe de Homologación, Cantón de Escazú”, (documento adjunto) elaborado por la empresa IDOM bajo contrato con el PRUGAM, el cual en su apartado No.4 “Recomendaciones” establece las acciones *“necesarias para corregir las diferencias y carencias observadas en el Plan Regulador de Escazú...”*. Sobre este particular y en lo que toca a la Zona de Amortiguamiento Agrícola, se analiza en el cuadro No.9 las acciones propuestas y su factibilidad de ser incluidas en la propuesta de la ZAA. Es importante resaltar que las recomendaciones de la No.1 a la No.5 y de la No.8 a la No.11 del documento “Informe de Homologación” se refieren a aspectos generales del Plan Regulador de Escazú, en tanto las numeradas 6 y 7 son las que se analizan en los apartados siguientes por tener incidencia directa sobre la ZAA.

Incorporación del Límite Urbano Cantonal (LUC) en el Plan Regulador.

El LUC es la nueva versión del límite de contención urbana del PLAN GAM de 1983, el cual en su concepto fundamental divide la tierra urbanizada de aquella urbanizable o no urbanizable. Este límite en su versión de 1983, definió precisamente la ubicación geográfica de la ZAA para Escazú, sin embargo, recientemente esta delimitación omite las particularidades locales abordadas por la actual propuesta de zonificación de la ZAA, y no aporta ningún elemento valioso a la Planificación Territorial de Escazú, pues en su defecto podría continuar fomentando las tendencias nocivas en el uso del suelo mostradas en el anexo A.

Adoptar la clasificación y rangos de densidades y residenciales propuestos por el PRUGAM.

El Informe de Homologación para Escazú indica en su página No.39, que si existe carencia en la red de acueducto, alcantarillado o transporte público y el IFA es permisible en cuanto al uso residencial, *“entra en juego el criterio técnico a la hora de valorar la importancia de la infraestructura carente, de tal forma que se establece la densidad que se vea más conveniente”*. Sobre este aspecto el Cuadro No.5 muestra las carencias en la red de provisión de agua potable y el transporte público de cada zona de la ZAA, sin dejar de lado que toda la zona carece de alcantarillado sanitario, con una vulnerabilidad moderada a alta a la contaminación de los mantos acuíferos, razón por la cual las densidades habitacionales se mantienen dentro de los rangos de Baja a Muy Baja según la clasificación del PRUGAM, pero manteniendo la nomenclatura del Plan Regulador de Escazú.

Por otra parte, en la página No.40 del informe supracitado, se indica que las “Zonas con limitaciones de carácter ambiental y paisajístico, o con limitaciones en infraestructura de servicios y en áreas no aptas para el crecimiento acelerado se mantendrá al rango del altura “BAJA” (hasta 10 m o 3 pisos), lo cual es concordante con las alturas permitidas en la propuesta de la ZAA (Cuadro No.4) en donde se permite hasta 7 metros o 2 pisos en todas las zonas con el afán de mantener el paisaje rural y no sobrepasar la capacidad de carga ambiental del territorio.

Incorporar áreas de restricción por cercanías de fallas activas o potencialmente activas

Estos sectores se incorporaron tanto en la propuesta de Zonificación como en la Reglamentación de la ZAA, como parte de la subclase IFA II-E, la cual corresponde a influencia por ruptura superficial de fallas activas o potencialmente activas (cuadro No.1).

Incorporar áreas de protección de pozos, manantiales y zonas de protección de ríos.

Aunque ciertamente las “áreas de protección” de ríos, pozos y manantiales, son útiles en los estudios de zonificación, es un hecho que constituyen espacios con restricciones de uso inherentes a la existencia de un cuerpo de agua, establecidas por ley o por reglamento y no constituyen zonas de uso específico en si mismas, aspecto fundamental que guía la zonificación del territorio en los Planes Reguladores. De esta manera si las áreas de protección de un río específico se consignan en el mapa de zonificación y el río cambia de

curso, la municipalidad se vería obligada a realizar una Audiencia Pública para actualizar el mapa de zonificación, aunque ciertamente, esto no imposibilita la aplicación de las normas existentes por Ley, para la zona de protección del río.

Por otra parte, según el artículo No.34 de la Ley Forestal, la Municipalidad no tiene competencia para establecer los alineamientos a manantiales y zonas de protección de cuerpos de agua superficiales, siendo en este caso el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo el ente competente para analizar caso por caso y establecer las restricciones que corresponda sin necesidad de que las áreas de protección estén demarcadas en el Plan Regulador.

Finalmente las restricciones ambientales en las zonas de protección de ríos y recarga de mantos acuíferos han sido consideradas en las subclases IFA I-A, I-B, II-A Y II-C.

Incorporar las servidumbres de líneas eléctricas de alta tensión.

Las servidumbres constituyen un gravamen que restringe el uso de la propiedad privada y no son una zona de uso específica en si misma. Por otra parte las Municipalidades no son autoridad competente para establecer los alineamientos respectivos, sino las instituciones o empresas encargadas de brindar los servicios. Además de lo anterior, debe tomarse en cuenta que la infraestructura asociada a las líneas de transmisión de electricidad, puede sufrir variaciones en su trazo y la servidumbre asociada a ella también cambiará su ubicación independientemente de lo consignado en el mapa de zonificación del Plan Regulador.

Ajustar los espacios ocupados por pendientes mayores al 20%.

Es importante tomar en cuenta que las restricciones por pendiente son analizadas en el Índice de Edafoaptitud, para el cual la metodología publicada en la Gaceta No.85 del 4 de mayo de 2006, establece en su apartado No.5.10.3 *“La metodología para el establecimiento de las categorías de uso de la tierra es de carácter oficial, según el Decreto Ejecutivo N° 23214-MAG-MIRENEM, publicado en La Gaceta N° 107 del 6 de junio de 1994.”* Además de lo anterior, las limitantes por pendiente se incorporan en las subclases IFA I-A, I-B y II-A.

Cuadro No.9: Propuestas del PRUGAM con incidencia sobre la ZAA.

No. Rec.	Acciones relacionadas con la ZAA	Factibilidad.	Justificantes
6	Incorporar el LUC al Plan Regulador de Escazú.	NF	El LUC ha perdido validez en Escazú y no aporta ningún elemento valioso a la Planificación Territorial del cantón. En su defecto podría fomentar tendencias nocivas en el uso del suelo como las mostradas en el anexo A.
	Adoptar la clasificación y rangos de densidades residenciales propuestos por el PRUGAM	F	Se aplica el criterio del planificador y los resultados del proceso participativo en razón de las carencias de infraestructura. Se mantienen densidades habitacionales de “bajas” a “muy bajas” en la clasificación del PRUGAM, con rangos de altura edificatorias del tipo BAJA.
7	Incorporar áreas de restricción por cercanías de fallas geológicas activas o potencialmente activas	F	Estos sectores se incorporan a la propuesta como parte del IFA II-E.
	Incorporar áreas de protección de pozos, manantiales y zonas de protección de ríos	F	Las limitantes ambientales de las áreas de protección de ríos y recarga acuífera de manantiales, ya se han incorporado a la planificación del uso del suelo en las subclases IFA I-A, I-B, II-A Y II-C.
	Incluir las servidumbres de paso de líneas de alta tensión eléctrica.	NF	Existe imposibilidad práctica y jurídica. Las servidumbres constituyen un gravamen que restringe el uso de la propiedad privada y no son una zona de uso específica en sí misma. Las Municipalidades no son autoridad competente para establecer los alineamientos respectivos.
	Ajustar los espacios ocupados por pendientes mayores al 20%	F	Las restricciones por pendiente se han considerado en el índice de EDAFOAPTITUD y se han incorporado a la planificación del uso del suelo en las subclases IFA I-A, I-B Y II-A.

F = Lineamientos del PRUGAM factibles de incorporar en la propuesta de la ZAA y que de hecho se han incorporado debidamente en dicha propuesta.

NF = Lineamientos del PRUGAM que no son factibles de incorporar a la propuesta de la ZAA, ya sea por imposibilidad jurídica o práctica.

Fuente: Informe de Homologación, Cantón de Escazú. IDOM – PRUGAM.

CAPITULO V: Alcance Ambiental y medidas recomendadas

*ALCANCE AMBIENTAL DE LA PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN Y
REGLAMENTACIÓN DE LA ZAA
MEDIDAS AMBIENTALES POR TOMAR*

5.1 Impactos ambientales esperados según el desarrollo propuesto.

5.1.1 Uso residencial.

Las densidades habitacionales propuestas en la Zona de Amortiguamiento Agrícola, inician con 02 viviendas por hectárea en las Zonas Agrícolas, 08 Viv./ha. en las Zonas de Control Especial, 17 Viv./ha. en las Zonas Peri-urbanas en Desarrollo para finalizar con 40 Viv./ha. en las Zonas Peri-urbanas consolidadas, según se indicó en el cuadro No.4 del apartado 4.1. Esta asignación de densidades habitacionales, se cataloga en los términos del PRUGAM como densidad habitacional “Baja” (26 a 77 Viv./ha.) hasta “Muy Baja” (menos de 26 Viv./ha.)⁸. Esta situación sin duda atenúa algunos impactos importantes causados a partir del uso residencial programado en la ZAA, sin embargo algunos de sus efectos se hacen sentir con mayor importancia en diferentes factores ambientales. Al respecto, el uso residencial principalmente en las zonas Peri-urbanas Consolidadas o en Desarrollo, propicia cuatro importantes tipos de acciones que son causantes de impactos sobre el medio ambiente, cuyos efectos se resumen al final de este apartado, en el cuadro No.11 y se detallan seguidamente:

5.1.1.1 Aumento en la intensidad de uso de la tierra con parcelas urbanas.

El aumento en la cantidad de parcelas urbanas implica un aumento en la oferta de suelo urbano, que propicia un incremento en la población residente de la zona, quienes demandarán paulatinamente una mayor frecuencia en los viajes del transporte público o bien en el uso del automóvil. Esta situación conlleva a un aumento en las concentraciones de gases producto de emisiones de los automotores (monóxido de carbono CO) en los sectores más concurridos.

Por otra parte, aunque se mantienen coberturas edificatorias bajas, es un hecho que la mayor oferta de suelo urbano y la posibilidad de construir urbanizaciones (prohibidas hasta el momento) ha de propiciar un aumento en la construcción de viviendas y por ende un mayor grado de impermeabilización del suelo. Asimismo, los esfuerzos por mantener bajas densidades habitacionales, bajas coberturas edificatorias y bajas alturas constructivas, atenúan el cambio desde un paisaje rural a uno urbano, sin embargo dado al aumento en la oferta de suelo urbano originado en la propuesta de la ZAA, dicho cambio es inevitable, afectando las vistas del paisaje rural y natural. Finalmente, los desarrollos residenciales, sean estos en urbanizaciones o viviendas individuales, deben tomar en consideración dentro de su diseño, el

⁸IDOM-PRUGAM, 2008. Informe de Homologación, Cantón de Escazú. Pág. 42

respeto a corredores biológicos y la continuidad de zonas boscosas, con el fin de evitar la destrucción de biotopos.

5.1.1.2 Tratamiento de aguas negras con dispositivos no aprobados por el Ministerio de Salud o con deficiente mantenimiento para su correcta operación.

El uso de dispositivos para el tratamiento de aguas negras con especificaciones constructivas y de funcionamiento diferentes a las autorizadas por el Ministerio de Salud, facilita la llegada de agentes contaminantes hasta los mantos acuíferos y las fuentes de agua superficiales. Para evitar este tipo de efectos, se debe fiscalizar cuidadosamente las construcciones parte de la Municipalidad, con el fin de verificar que los dispositivos indicados en planos aprobados por el Área Rectora de Salud (incluido en los requisitos del permiso de construcción), coincidan con la infraestructura construida en sitio.

En cuanto a los desarrollos en urbanización⁹, la construcción de “Plantas de Tratamiento” generalmente se concluye exitosamente atendiendo las especificaciones de los entes competentes, pero una vez que el desarrollador vende todos los lotes, la supervisión y el mantenimiento de la Planta queda a la deriva y sin un responsable directo, aumentando la posibilidad de que los agentes contaminantes alcancen las fuentes de agua tanto superficiales como subterráneas debido a un funcionamiento deficiente de la Planta, tal y como ya sucedió en San Antonio de Escazú con la Urbanización la Avellana (proyecto construido por el INVU) y la Urbanización La Paz (construida por el IMAS), donde debido a los problemas de contaminación originados en su planta de tratamiento en abandono en el primer caso y la total ausencia de sistemas de tratamiento en la segunda, la Municipalidad tuvo que hacerse cargo de construir y reconstruir las Plantas para ponerlas en operación (acuerdos No.AC-753-06 y No.AC-754-06 de la Sesión Ordinaria No.29 del 13/11/2006 del Concejo Municipal de Escazú)

5.1.1.3 Aplicación de socolas para dar paso al uso residencial

El desarrollo de obras de infraestructura y la construcción de viviendas, usualmente requieren la remoción de la capa vegetal y la eliminación de los árboles y otra vegetación existente en el sitio de obra, por tanto la denudación del suelo propicia la erosión hídrica y

⁹ Se debe tener presente que según la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la ZAA, los desarrollos en condominio tanto horizontales como verticales no son permitidos.

eólica de este recurso, principalmente en las fases constructivas de los proyectos residenciales, causando efectos secundarios en la sedimentación de cauces cercanos.

5.1.1.4 Lento desarrollo de nueva infraestructura

Aunque los desarrollos urbanos bajo la modalidad de urbanización, deben cumplir con la construcción de la infraestructura necesaria para proveer los servicios de agua potable, electricidad, teléfono, etc, una parte importante de la construcción de viviendas corresponde con aquellas que se construyen de manera individual. Sobre ambos casos, se debe tener presente que las redes primarias que alimentan los servicios básicos son responsabilidad de las instituciones prestatarias de los mismos y las mejoras necesarias en razón del aumento en la cantidad de usuarios no se realizan de manera armónica y coordinada con la Municipalidad, por lo que eventualmente los usuarios sufren los efectos de las carencias que poseen las redes de servicios básicos.

Sobre este particular, el caso más significativo se presenta en la red de provisión de agua potable, donde según el anexo B1, en 3 de 6 sectores cubiertos con provisión de agua potable, la red presenta condiciones “Altamente deficitarias”, mientras que en los otros 3 sectores, se encuentra en condiciones de absorber solamente el crecimiento vegetativo de la población existente, sin contemplar la afluencia de nuevos residentes a partir de un cambio en la oferta de suelo urbano operado por el Plan Regulador. Aunque ciertamente para estos fines se han contemplado densidades habitacionales “Bajas” a “Muy Bajas” con la intención de atenuar los efectos de este cambio.

5.1.2 Actividades industriales y comerciales.

Con fundamento en los artículos No.18 y 19 del Reglamento de Higiene Industrial del Ministerio de Salud, “La localización de los establecimientos industriales deberá ajustarse a lo establecido en los planes reguladores o planos de zonificación. En ausencia de un régimen de zonificación vigente, corresponderá al Ministerio resolver sobre el sitio en que pueden instalarse”...además “Las industrias inofensivas podrán situarse en zonas que no revistan el carácter de industriales, pero que reúnan adecuadas condiciones, a juicio del Ministerio”.

Sobre esta base jurídica, la propuesta de zonificación de la ZAA, permite del desarrollo de actividades industriales “inofensivas” particularmente en las zonas Peri-urbanas consolidadas (ZPUC) y Peri-urbanas en desarrollo (ZPUD). Para estos efectos, los interesados en desarrollar este tipo de industria dentro de las zonas previstas en la propuesta de la ZAA, deberán aportar al tenor del artículo No.14 del Reglamento de Higiene Industrial, la respectiva calificación del Ministerio de Salud, donde se especifique que se trata precisamente de una industria “inofensiva” (ver cuadro No.10).

Dadas las condiciones anteriores no se esperan impactos negativos de gran importancia por el desarrollo de las actividades industriales antes citadas, salvo la posible generación de residuos sólidos especiales, que en ningún caso han de suponer amenaza o peligro a la salud de sus trabajadores o de los habitantes de la vecindad, ya que al tenor del art. 22 del Reglamento de Higiene Industrial, “ Ningún establecimiento podrá funcionar si constituye un elemento de peligro, insalubridad o incomodidad para la vecindad, ya sea por las condiciones de manutención de su local, por la forma o sistemas que emplea en la realización de sus operaciones, por la forma que emplea para eliminar los desechos, residuos o emanaciones resultantes de sus faenas o por los ruidos que produce su operación.”

En cuanto a las actividades comerciales, se aplicarán los criterios enunciados anteriormente y sólo podrán desarrollarse como actividades conexas al uso residencial según lo dispuesto por el artículo No.11.1 del Plan Regulador de Escazú, en locales no mayores de 30m².

Cuadro No.10

Clasificación de los usos industriales según las molestias que pueden producir

Tipo de establecimientos	Tipo de molestias	Detalle
Inofensivos	Ninguna	Establecimientos industriales que no causen ni puedan causar daños o molestias al vecindario o a las personas que en ellos trabajan
Incómodos	Ruido	Estos se perciben en el interior de las habitaciones vecinas con una intensidad mayor de sesenta y cinco decibeles (A), desde las seis hasta las dieciocho horas y mayor de cuarenta decibeles (A) en las restantes doce horas
	Trepidación	Estas se transmiten en forma molesta, a juicio del Ministerio, a las habitaciones vecinas
	Humo, mal olor, polvo y gases	Se entenderá que existe incomodidad por polvo, chispas, humo o vapores, cuando estos elementos penetran en las habitaciones vecinas o ensucian muros o techos
	Cambios sensibles de temperatura	Provedrá de modificaciones de la temperatura en habitaciones vecinas superiores o inferiores a dos grados centígrados
	Luz	Los establecimientos son incómodos por luces cuando éstas, siendo constantes o intermitentes, iluminan el interior de las habitaciones vecinas
	Cantidad de trabajadores	Se estimará, particularmente, como fuente de eventuales molestias el número de trabajadores, si con él se altera significativamente la afluencia de personas al sector y el tránsito de vehículos
Insalubres	Amenaza a la salud de las personas	Por la naturaleza de los trabajos que en ellos se desarrollan o las condiciones en que se realizan, puede originar efectos capaces de amenazar o dañar la salud de los trabajadores o del vecindario, debido a los materiales empleados, elaborados, desprendidos o de desechos.
Peligrosos	Daño inmediato y grave a la vida de las personas	Industrias que dañen o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores que en ellas laboran o al vecindario, ya sea por la naturaleza de sus faenas o de los materiales empleados, elaborados o de desechos, o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas

Fuente: Reglamento de Higiene Industrial. Ministerio de Salud.

5.1.3 Actividades agropecuarias y agroforestales

La propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola, contempla en su apartado 15.7.1.1. la promoción y aplicación del incentivo fiscal a la actividad agrícola previsto en el artículo No.49 de la Ley de Uso, Manejo y Conservación de suelos. Dicho apartado reza textualmente:

“Artículo 15.7.1.1. Incentivos a la actividad agrícola: El artículo No. 49 de la Ley de Uso, Manejo y Conservación de suelos establece la posibilidad de una reducción del 40% del impuesto de bienes inmuebles para aquellos propietarios que cumplan con los requerimientos establecidos en dicho articulado. En virtud de lo anterior, la Administración de la Municipalidad de Escazú deberá crear los mecanismos de divulgación y aplicación de la normativa citada en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y las organizaciones agropecuarias de la zona.”

Por otra parte, dentro de los usos permitidos para las “Zonas Agrícolas” previstas en la propuesta de la ZAA, art.15.4.3 y 15.4.4, se encuentran la producción agropecuaria, los viveros para productos agrícolas, el agroturismo y la reforestación con especies autóctonas, como usos conformes, mientras que la agroindustria (de tipo inofensiva) y el turismo rural comunitario se permiten como usos condicionales entre otros.

Con base en lo anterior se esperan las siguientes acciones generadoras de impactos ambientales:

5.1.3.1 Desarrollo tímido de actividades de agroturismo asociado a la agricultura orgánica.

Se debe tener presente que la agricultura orgánica no es generalizada en la zona y que sus condiciones particulares con períodos de cosecha más largos así como la necesidad de una certificación por un ente autorizado y mayores costos de producción, hacen que sea una actividad realmente difícil de sostener sin apoyo financiero directo a los productores (ello a pesar del buen apoyo técnico que exista). En virtud de lo cual no se divisa como una solución sostenible ante posibles amenazas por contaminación de mantos acuíferos y fuentes superficiales de agua y en su lugar se puede ver como una actividad asociada al Agroturismo o el Turismo Rural Comunitario, mismas que en conjunto podrían producir a lo sumo, una mayor cantidad de desechos sólidos ordinarios.

5.1.3.2 Agricultura tradicional con prácticas de uso, manejo y conservación de suelos amigables con el ambiente.

Con la aplicación del incentivo fiscal descrito, se espera que se mantenga la actividad agrícola tradicional con un aumento en la cantidad de productores que utilizan prácticas de uso manejo y conservación de suelos de manera más agresiva que en la actualidad, donde se aplican prácticas como la siembra en contorno para evitar la pérdida de suelo, rotación de cultivos como medida de manejo del suelo, aplicación de fertilizantes y enmiendas minerales de manera controlada por sistemas de “Fertirriego”¹⁰ en lugar del método tradicional por “voleo” para aumentar la productividad y reducir la posibilidad de contaminación de fuentes de agua superficiales, y algunas prácticas mecánicas de conservación del agua y del suelo tales como terrazas, canales, acequias, estanques, etc. Además, se debe considerar que uno de los requisitos técnicos indispensables para obtener el incentivo de la no afectación del 40% del Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI), es que el propietario de la parcelas aplique de manera sostenida en el tiempo, prácticas de uso, manejo y conservación de suelos aprobadas y supervisadas por Ingenieros del Ministerio de Agricultura, ya que de acuerdo con el artículo No. 135 del Reglamento a la Ley de Uso, manejo y conservación de suelos:

“Para mantener la exoneración del porcentaje de exención en el pago del impuesto de bienes inmuebles acordado o cualquier otro incentivo, el interesado mediante certificación emitida por el certificador de uso conforme del suelo, deberá demostrar en sede administrativa, que durante todo el periodo fiscal ha utilizado las tierras de acuerdo con la capacidad de uso del suelo o su uso potencial con las prácticas de manejo autorizadas. Caso contrario se procederá previa audiencia al interesado, a recomendar ante las instancias correspondientes la cancelación inmediata del incentivo o exoneración y el titular de los mismo deberá reintegrar al fisco o Municipalidad los beneficios obtenidos a partir del incumplimiento demostrado...”

¹⁰ De acuerdo con el Ing. Martín Jiménez de la Agencia de Extensión Agrícola de Santa Ana (Ministerio de Agricultura), el Fertirriego comprende un sistema que dosifica los fertilizantes y minerales en el agua que se utiliza para el riego del cultivo, aplicando la disolución por goteo a través de una red tuberías.

Cuadro No.11
Resumen de Impactos Ambientales esperados a partir del desarrollo propuesto

Factor impactado	Efectos causados	Acciones impactantes y sus efectos sobre el territorio.				Agricultura tradicional
		Uso más intensivo de la tierra con parcelas urbanas	Uso de dispositivos no aprobados o con mal mantenimiento para tratar aguas negras	Aplicación de socolas para cambio de uso del suelo	Lento desarrollo de nueva infraestructura	
Aire	Deterioro de la calidad del Aire	Aumento en la frecuencia de viajes de vehículos particulares y de servicio público, aumentando las concentraciones de gases producto de emisiones de los automotores (monóxido de carbono CO).				
Suelo y subsuelo	Erosión del suelo			Facilitación de ocurrencia de erosión hídrica y eólica de los suelos en las fases constructivas de los proyectos residenciales.		
	Impermeabilización del suelo	Mayor grado de impermeabilización del suelo por la construcción de viviendas e infraestructura.				
Agua	Afectación de fuentes superficiales y subterráneas		Plantas de tratamiento con mantenimiento deficiente o mal operadas. Tanques sépticos que no cumplen con las disposiciones del Ministerio de Salud.			Persiste el peligro de contaminación de aguas subterráneas del acuífero Escazú por uso de agroquímicos.
	Reducción de la recarga acuífera	La impermeabilización del suelo tiene como efecto secundario la reducción de la cantidad de agua que se infiltra y alcanza los mantos acuíferos.				
Flora y Fauna	Limitación de la conectividad de los biotopos	Fragmentación de zonas verdes				
Amenazas naturales	No se identificaron impactos negativos	Sobre este particular los impactos generados por la propuesta de la ZAA son irrelevantes o hasta positivos, debido a la disponibilidad de información detallada sobre las amenazas naturales existentes que propician una zonificación que las tome en cuenta.				

Patrimonio y paisaje	Variación del Paisaje natural	El aumento en la oferta de suelo urbano originado en la propuesta de la ZAA, originará cambios en las vistas del paisaje rural y natural. Ante la falta de mecanismos efectivos de protección y mantenimiento del patrimonio histórico arquitectónico, el desarrollo residencial intenso tenderá a eliminar los pocos inmuebles que existen para sustituirlos por estructuras más rentables.				
Asent. humanos	Sobrecarga en la capacidad de las redes de servicios públicos				Los nuevos pobladores se verán sometidos a las carencias de las redes deficientes al menos temporalmente, hasta que estas sean mejoradas. Aunque la	

Fuente: Equipo Técnico

5.2 Valoración de los Impactos Ambientales esperados.

En el cuadro No.6 del apartado No.4.3, se realizó una valoración general de los efectos generados por los distintos usos permitidos en la propuesta de la ZAA sobre el territorio, considerando para ello las limitantes por fragilidad ambiental y los distintos factores ambientales a impactar. Por esta razón en el presente apartado se analizan los resultados obtenidos en dicha valoración, relacionados específicamente con los impactos esperados según el cuadro No.11 mostrado en el apartado 5.1 anterior

5.2.1. Impactos sobre el factor Aire.

Los principales impactos esperados sobre el aire, son el aumento en las emisiones automotores y quemas domésticas, sin embargo las densidades habitacionales “Bajas” a “Muy Bajas”¹¹ mantienen estos impactos dentro de la categoría de “Irrelevantes”. A pesar de esto, deberá mantenerse un monitoreo constante sobre las emisiones, inmisiones y radiaciones ionizantes en el sector.

5.2.2. Impactos sobre el factor suelo.

Con respecto al factor suelo, se prevén impactos por erosión originados en el desmonte para la construcción de viviendas (fase constructiva), y un aumento en la impermeabilización del suelo (fase operativa) originada también en la construcción de viviendas y en la construcción de infraestructura de apoyo al uso residencial. Estos impactos se ubican en la categoría de “Moderados” a “Severos”, alcanzando su calificación más grave en las clases IFA, II-A y II-B donde se presenta uso residencial.

5.2.3. Impactos sobre el factor agua.

La actividad agrícola tradicional, mantiene el peligro de la contaminación de acuíferos y fuentes superficiales, por uso de agroquímicos fuera de las especificaciones de los técnicos de extensión agrícola del Ministerio de Agricultura. Por otra parte, debido a carencias propias de las instituciones fiscalizadoras o bien a vacíos legales, las plantas de tratamiento de aguas negras son propensas a sufrir mantenimiento inadecuado y fallas de operación. Por su parte, la construcción de tanques sépticos sin cumplir con las disposiciones del Ministerio de Salud

¹¹ Según la definición del PRUGAM

es otro posible causante de contaminación de fuentes de agua, tanto subterráneas como superficiales.

Un impacto indirecto sobre el factor agua, proviene de una mayor impermeabilización del suelo, la cual reduce las posibilidades de recarga acuífera en sectores que posean dicha cualidad. Sobre este particular, los impactos sobre el factor agua, alcanzan clasificaciones desde “Irrelevantes” hasta “Severos” en aquellas zonas con clasificación IFA, II-A y II-C con uso residencial permitido.

5.2.4. Impactos sobre el factor Flora y Fauna.

Los impactos esperados sobre este factor, implican la afectación de la conectividad de los biotopos a partir de la fragmentación de las zonas verdes. Estos impactos alcanzan la categoría de “Críticos” en los sectores con sub-clasificación IFA I-B, y II-G con uso residencial permitido debido a la mayor probabilidad de que los desarrollos residenciales afecten áreas verdes residuales en sectores con algún grado previo de urbanización.

5.2.5. Impactos sobre la Vulnerabilidad ante Amenazas Naturales.

Debido a la disponibilidad de información detallada sobre las amenazas naturales existentes en la zona y al hecho de haber sido consideradas en la zonificación propuesta para la ZAA, los impactos esperados en este factor se clasifican de “Moderados” a “Irrelevantes”, especialmente por la ocupación residencial de sectores con clasificación IFA II-B, que es la clase más extensa en la ZAA, donde existe una vulnerabilidad moderada a alta ante amenazas naturales. No obstante el tipo de amenaza en este sector debe ser determinado con estudios geológicos y geomorfológicos puntuales y detallados.

5.2.6. Impactos sobre los Recursos Culturales.

La variación del paisaje natural en algunos sectores y la pérdida de patrimonio histórico arquitectónico debido a la ausencia de incentivos efectivos de protección y fomento de este patrimonio, figuran como los impactos esperados en el factor Recursos Culturales, no obstante, estos impactos se muestran con clasificación de “Moderados” a “Irrelevantes” debido al uso residencial de “Baja” a “Muy Baja” densidad previsto para la zona.

5.2.7. Impactos sobre la Ocupación Humana existente.

El aumento de la población en las zonas previstas para tal fin, evidentemente redundará en una mayor demanda de servicios básicos (agua, electricidad, teléfono) y servicios públicos (transporte, educación, seguridad, salud), no obstante el crecimiento de la población urbana no siempre va aparejado con un incremento en la capacidad de las redes de servicios para abastecer a cabalidad dicha demanda. En virtud de lo anterior, se espera que los usuarios de estos servicios se vean sometidos a algunas carencias, al menos temporalmente en tanto las instituciones encargadas realizan las mejoras necesarias, mismas que al no ser coordinadas con la Municipalidad colocan el impacto en una condición de “Moderado” a “Severo”, siendo atenuado por la densidad habitacional, altura máxima y coberturas permitidas, en la propuesta de la ZAA.

5.3 Acciones preventivas, de mitigación y de compensación ambiental.

Analizados los impactos ambientales esperados de la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la ZAA, así como la información derivada del diagnóstico ambiental realizado en apartados anteriores respecto de los impactos ambientales causados por el uso actual de la tierra, se ha procedido en el cuadro No.12 a levantar las respectivas recomendaciones orientadas a la implementación de acciones preventivas, de mitigación o compensación ante los impactos ambientales tratados.

Destacan dentro de las medidas de prevención y compensación, el hecho de garantizar prácticas de uso, manejo y conservación de suelos que controlen la erosión hídrica y favorezcan la conservación del agua para efectos de riego, así como la adecuada fiscalización en la construcción de tanques sépticos y Plantas de tratamiento de aguas negras, de tal forma que los primeros sean construidos según las normas sanitarias del Ministerio de Salud y las segundas respeten la normativa necesaria para ser recibidas y operadas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Por otra parte, en los sectores con subclases IFA con presencia de amenazas naturales, se incluye el concurso de la Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Amenazas (CNE), de tal forma que las personas que deseen construir en estos sectores, cuenten con estudios e información básica relativa a las amenazas naturales a las que se exponen. Además se hace alusión directa al Reglamento de Gestión y protección del Paisaje de la Municipalidad de Escazú, remitido en enero de 2009 a la SETENA y que está siendo analizado en espera de visto bueno por dicha entidad.

Cuadro No. 12

Determinación de medidas de prevención y mitigación según el desarrollo propuesto

Zona IFA	Limitantes y recomendaciones según el IFA (*)		Uso actual y uso propuesto.	
	Limitantes	Recomendaciones	USOS ACTUALES	Usos Propuestos (Cuadro No.4 apartado 4.2)
I-A	<p>Predominio de fuentes pendientes</p> <p>Reducida estabilidad de laderas</p> <p>Importancia alta para la recarga acuífera</p>	<p>Restringir la densidad habitacional, hasta mantenerla dentro del rango de "Muy Baja" (<26 viv/ha)</p> <p>Mantener la cobertura edificatoria, manteniéndola en menos del 10%</p> <p>Ingenieros de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura.</p> <p>Aplicar prácticas de uso, manejo y conservación de suelos que reduzcan la quema de terrenos como medida de limpieza, aplicando corta mecánica y conformación de Compost para su incorporación al suelo.</p> <p>Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio de Salud.</p> <p>En las nuevas construcciones de vivienda, solicitar obras de protección y control de erosión de suelos así como el visto bueno de la Comisión Nacional de Emergencias, en el que se analice la presencia de amenazas naturales en relación con la construcción planteada.</p>	<p>Agricultura tradicional</p> <p>Pastos</p> <p>Usos mixtos con impactos</p> <p>por erosión del suelo</p> <p>Residencia (ocupación mayor al 10% y uso de tanque séptico)</p>	<p>Zonas de Protección del medio ambiente (ZPMA) y Zonas de Control Especial (ZCE)</p>
I-B	<p>Vulnerabilidad moderada a alta ante los procesos de erosión y amenazas naturales.</p>	<p>Desarrollo de agricultura con prácticas de uso, manejo y conservación se suelos que enfaticen el control de la erosión y la conservación del agua.</p> <p>En las nuevas construcciones de vivienda, solicitar obras de protección y control de erosión de suelos así como el visto bueno de la Comisión Nacional de Emergencias en el que se analice la presencia de amenazas naturales en relación con la construcción planteada.</p>	<p>Agricultura tradicional</p> <p>Pastos</p> <p>mixtos con erosión del suelo</p> <p>Residencia en zonas bajo amenaza natural, especialmente por inundación.</p>	<p>Zonas de Protección del medio ambiente (ZPMA) y Zonas de Control Especial (ZCE)</p>
II-A	<p>Procesos de erosión y denudación de moderada importancia</p> <p>Presencia de zonas de recarga acuífera de valor intermedio</p>	<p>Restringir la densidad habitacional, hasta mantenerla dentro del rango de "Baja" (<77 viv/ha)</p> <p>Mantener el uso de agroquímicos monitoreado, debidamente supervisado y coordinado con los Ingenieros de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura. Desarrollo de agricultura con prácticas de uso, manejo y conservación de suelos que enfaticen el control de la erosión y la conservación del agua.</p> <p>Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio de Salud. Las plantas de tratamiento de aguas negras en urbanizaciones deberán cumplir con lo establecido por el Acuerdo No.2008-068 del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, de tal forma que puedan ser recibidas y operadas por dicha Institución.</p> <p>Todo desarrollo Urbanístico deberá respetar las normas del Reglamento de Gestión y protección del paisaje</p> <p>En las nuevas construcciones de vivienda, solicitar obras de protección y control de erosión de suelos así como el visto bueno de la Comisión Nacional de Emergencias en el que se analice la presencia de amenazas naturales en relación con la construcción planteada.</p> <p>Realizar estudios geológicos - geomorfológicos de mayor escala para determinar las condiciones específicas de cada zona.</p> <p>Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio</p>	<p>Usos con impactos por erosión del suelo de menor gravedad que otro tipo de cultivos.</p> <p>Residencia (ocupación mayor al 20% con uso de tanque séptico sin estudios que avalen su viabilidad)</p> <p>Agricultura Tradicional</p>	<p>Zonas Peri-urbanas consolidadas y en desarrollo (ZPUC Y ZPUD)</p>
II-B	<p>Moderada a alta vulnerabilidad ante amenazas naturales.</p>	<p>En las nuevas construcciones de vivienda, solicitar obras de protección y control de erosión de suelos así como el visto bueno de la Comisión Nacional de Emergencias en el que se analice la presencia de amenazas naturales en relación con la construcción planteada.</p> <p>Realizar estudios geológicos - geomorfológicos de mayor escala para determinar las condiciones específicas de cada zona.</p> <p>Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio</p>	<p>Residencia con invasión de zonas de protección de ríos o bajo amenaza natural moderada.</p>	<p>Zonas Peri-urbanas consolidadas y en desarrollo (ZPUC Y ZPUD)</p> <p>Zonas Agrícolas (ZAG)</p>

II-C	Biotopos de flora y fauna silvestre Zonas de recarga acuífera de valor intermedio	de Salud. Las plantas de tratamiento de aguas negras en urbanizaciones deberán cumplir con lo establecido por el Acuerdo No.2008-068 del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, de tal forma que puedan ser recibidas y operadas por dicha Institución. Todo desarrollo Urbanístico deberá respetar las normas del Reglamento de Gestión y protección del paisaje Desarrollar proyectos que mejoren la conectividad de las zonas verdes y favorezcan el desarrollo de corredores biológicos Conservación de cobertura boscosa Desarrollo de proyectos de reforestación Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio de Salud.	Agricultura Pastos Usos mixtos con impactos por erosión del suelo Residencia (ocupación mayor al 10% y uso de tanque séptico)	Zonas de Protección del medio ambiente (ZPMA)
II-E	Ruptura superficial por fallas geológicas activas o potencialmente activas	Realizar estudios geotécnicos detallados y puntuales. Desarrollo de programas de información a los ocupantes de construcciones en la zona, tendientes a fomentar el desarrollo de planes de emergencia ante sismos.	Uso residencial intenso.	Zonas de Control Especial (ZCE)
II-F	Zonas degradadas con diferentes tipos de ocupación humana	En las nuevas construcciones de vivienda, solicitar obras de protección y control de erosión de suelos así como el visto bueno de la Comisión Nacional de Emergencias en el que se analice la presencia de amenazas naturales en relación con la construcción planteada. Realizar estudios geológicos - geomorfológicos de mayor escala para determinar las condiciones específicas de cada zona. Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio de Salud. Las plantas de tratamiento de aguas negras en urbanizaciones deberán cumplir con lo establecido por el Acuerdo No.2008-068 de Acueductos y Alcantarillados, de tal forma que puedan ser recibidas y operadas por dicha Institución. Mantener el uso de agroquímicos monitoreado, debidamente supervisado y coordinado con los Ingenieros de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura. Aplicar prácticas de uso, manejo y conservación de suelos que reduzcan la quema de terrenos como medida de limpieza, aplicando corta mecánica y conformación de Compost para su incorporación al suelo.	Agricultura tradicional (Cultivos Anuales Cultivos Semi-permanentes) Usos mixtos con impactos por erosión del suelo Residencia (uso de tanque séptico)	Zonas Agrícolas (ZAG)
II-G	Áreas verdes residuales en zonas urbanizadas	Sitios de esparcimiento y recreación Desarrollar proyectos que mejoren la conectividad de las zonas verdes y favorezcan el desarrollo de corredores biológicos. Verificar que la construcción y uso tanques sépticos cumplan con las medidas sanitarias del Ministerio de Salud.	Agricultura tradicional Usos mixtos con impactos por erosión del suelo Residencia (uso de tanque séptico)	Zonas de Protección del medio ambiente (ZPMA)

(*) Fuente: Adaptado de Astorga Allan, 2008. Introducción de la variable ambiental al Plan Regulador de Escazú. Documento Anexo a la Resolución No.211-2008-SETENA. Pág. 24 y 28.

(**) Fuente: Municipalidad de Escazú, Proceso de Infraestructura y Obras Comunales. Análisis con base en los IFAS aprobados por SETENA y el mapa de Uso Actual de la Tierra elaborado por la empresa ECOPLAN Ltda. para la Municipalidad de Escazú en 2008.

5.4 Plan de Gestión Ambiental y Protocolos Ambientales.

Las normas referidas en el cuadro No.12 anterior se incluyen en los respectivos reglamentos de Protección del Recurso Hídrico, Protección y Control del Paisaje y Desarrollo Sostenible del Cantón de Escazú, los cuales fueron remitidos a la SETENA en enero de 2009 para su análisis, mismos que se han actualizado con los resultados y recomendaciones del presente Análisis de Alcance Ambiental.

5.5 Planes de Readecuación, Ajuste e Incentivos (PRAI).

Es importante hacer una distinción entre “Planes de Ajuste e incentivos” y “Planes de readecuación”, considerando por una parte las acciones tomadas desde el punto de vista de la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la ZAA, como instrumento de planificación del uso del suelo y por otra, las acciones que deberá tomar la Municipalidad de Escazú para corregir o mitigar los efectos ambientales acumulativos originados en el sobre-uso y sobre-uso crítico actual.

5.5.1 Planes de Adecuación e incentivos.

La propuesta de zonificación y reglamentación de la Zona AA, contempla las limitantes ambientales propias de cada hectárea contenida en su alcance espacial (7.6km²), mismo que al ser relativamente pequeño, convierte a esta propuesta en si misma en un plan de adecuación del uso de la tierra que incluye la promoción del incentivo a la actividad agrícola ampliamente discutido en apartados anteriores.

5.5.2 Planes de ajuste.

Los sectores detectados en sobre uso crítico en razón del uso actual, deben recibir atención especial debido a que se trata usos consolidados con prácticas que necesitan ajustarse a las limitantes ambientales del espacio geográfico en el que se ubican. Sobre este particular, se presenta en la tabla No.9, el detalle de acciones a tomar por parte de la Municipalidad de Escazú para ajustar los usos actuales a las limitantes ambientales de cada sector.

Tabla No.9. Plan de ajuste de sectores en Sobre uso crítico actual.

Uso Actual	Subclase	Causas del sobre uso	Acciones a tomar	Indicadores por medir	Frecuencia de medición
	IFA	crítico			
	I-A	Vivienda con ocupación del suelo mayor al 10% y uso de tanque séptico no controlado (1)	Desarrollar un programa de inspecciones con muestreo al azar y en forma conjunta con la Contraloría Ambiental y Ministerio de Salud para determinar el correcto funcionamiento de los tanques sépticos en las viviendas existentes. Determinación específica de zonas de recarga acuífera en coordinación con la Autoridad Forestal del Estado (AFE)	% de dispositivos que pueden causar contaminación de fuentes de agua % de área de recarga acuífera bajo algún régimen de protección # de hectáreas reforestadas.	Semestral Anual Anual
	I-B	Viviendas en sectores bajo amenaza natural, especialmente por inundación.	Desarrollo de un Plan de Incentivos a la reforestación y recuperación de zonas boscosas. Iniciar un programa de identificación de invasiones a las zonas de protección de ríos por micro cuencas y gestionar el desalojo de zonas de protección invadidas con construcciones temporales y permanentes o bien el desarrollo de obras de protección y mitigación que reduzcan la vulnerabilidad de las estructuras y las personas	# de invasiones existentes por micro cuencas	Semestral
Residencial	II-A	Residencia con ocupación del suelo mayor al 20% y uso de tanque séptico no controlado (1)	Mantener programas estrictos de limpieza de alcantarillas para evitar inundaciones por exceso de escorrentía superficial Incluir estas zonas en el programa de inspección de tanques sépticos.	Cantidad de metros lineales de alcantarillas limpias y cantidad de dispositivos (2) limpios % de dispositivos que pueden causar contaminación de fuentes de agua	Mensual Semestral
	II-E	Uso residencial de alta densidad	Desarrollar en conjunto con el Comité Local de Emergencias programas de información a los ocupantes de construcciones en la zona, sobre la amenaza natural a la que están expuestos Facilitar la organización de los habitantes para que desarrollen planes de atención de emergencias por sismo, de manera coordinada con el CLE.	Cantidad de personas participantes en talleres.	Anual.

Agricultura	II-A	Desarrollo de actividades agrícolas con prácticas inadecuadas de uso manejo y conservación se suelos	Fomentar el desarrollo prácticas de uso, manejo y conservación de suelos autorizadas y supervisadas por los Extensionistas Agrícolas de la Zona y aplicación del incentivo a la actividad agrícola.	% de fincas suscritas al incentivo agrícola	Anual (por período fiscal)
		conservación se suelos	Incluir estos sectores en el programa de identificación y delimitación específica de zonas de recarga acuífera.	% de área de recarga acuífera bajo algún régimen de protección	Anual

(1) Implica que no se sabe si cumple con las normas del Ministerio de Salud.

(2) Se entiende por dispositivos: cajas de registro pluviales, pozos, tragantes y cabezales de alcantarillas.

Fuente: Equipo Técnico

CONCLUSIONES

- 1- Los datos de población y uso actual de la tierra han demostrado que la zona de estudio comprende un sector con características evidentemente rurales o peri-urbanas, donde el uso la tierra con parcelas de tipo urbano y altos porcentajes de cobertura, así como la expansión de la frontera agrícola en busca de nuevas tierras de cultivo, son los causantes de la mayor cantidad de efectos ambientales acumulativos del tipo severos (S).
- 2- El uso de la tierra fomentado por la legislación actual, propicia el desarrollo urbano lineal intenso a lo largo de las vías existentes y la construcción de grandes residencias en parcelas de tipo “agrícola”, con coberturas edificatorias que pueden alcanzar hasta el 75% del terreno, abastecida por agua proveniente de pozos perforados directamente sobre los mantos acuíferos de Escazú. Este tipo de desarrollo resultaría potencialmente negativo para la zona de estudio, tanto en su paisaje rural, como en la conservación del recursos agua, suelo y forestal.
- 3- En el análisis realizado, se determinó que los mantos acuíferos de Escazú son particularmente vulnerables a la contaminación y a la reducción de las áreas de infiltración por impermeabilización del suelo, debido principalmente al desarrollo residencial con cobertura permitida de hasta el 75% del terreno.
- 4- El agua potable de la zona es abastecida por la red del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, la cual debe ser bombeada desde el extremo norte del cantón, hacia una infraestructura hidráulica deficiente en la mayor parte de la zona de estudio. Esta situación genera un círculo vicioso, en el cual se fomenta la explotación del agua subterránea sin un control efectivo por parte de las instituciones rectoras del ramo.
- 5- Debido al hecho de que la propuesta de Zonificación y Reglamentación de la Zona de Amortiguamiento Agrícola, fue elaborada teniendo presentes las limitantes de los estudios IFA como una variable más de estudio, aunada a variables de tipo socioeconómico

relevantes para la ZAA, se observó que la propuesta de desarrollo planteada se encuentra en una condición de “USO EQUILIBRADO”.

- 6- El reto principal de la Municipalidad de Escazú, será atender los sectores de sobre uso crítico actual y la aplicación efectiva de los incentivos contenidos en la propuesta de Zonificación y reglamentación. Para tales efectos, el presente Análisis de Alcance Ambiental incluyó un importante plan de readecuación, que deberá ser observado en forma estricta por la Corporación Municipal.

BIBLIOGRAFIA

1. Arroyo Luis y Hernández Gonzalo. (1997). Documento N° 3 - Marco Físico General. Estudios básicos para el Plan Regulador de Escazú. Universidad Nacional, Costa Rica.
2. Astorga Allan y Mende Andreas. (1) (2005). Aplicación del Índice de Frágilidad Ambiental (IFA) en el Plan Regulador del cantón de Escazú y su área rural, según la metodología de la SETENA, provincia de San José, Costa Rica. Informe de Síntesis Final. Noviembre de 2005. Elaborado para la Municipalidad de Escazú. Costa Rica.
3. Astorga, Allan y Mende, Andreas. (2) (2005). Índices de Fragilidad Ambiental (IFAS) - Base Técnica para el Plan Regulador del Cantón de Escazú: Análisis de las Características Específicas de la Zona Agrícola. Informe de Avance. Septiembre de 2005. Elaborado para la Municipalidad de Escazú. Escazú, Costa Rica.
4. Astorga, Allan y Mende, Andreas. (2008). Introducción a la variable ambiental en el Plan Regulador del Cantón de Escazú. Respuesta a la Resolución N° 211-2008-SETENA. Mayo 2008. Elaborado para la Municipalidad de Escazú. Escazú, Costa Rica.
5. Astorga, Allan y otros. (1991): Cuencas Sedimentarias de Costa Rica: Evolución geodinámica y potencial de hidrocarburos. Rev. Geól. Amé. Central (13). 25-59 pp.
6. Berstch, Floria. (2004). Décimo Informe Sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. "El recurso suelo en Costa Rica". Programa Estado de La Nación 2004, San José, Costa Rica.
7. INVU-OPAM, (1983). Plan Regional Metropolitano: Gran Área Metropolitana. Imprenta Nacional, San José, Costa Rica.
8. Mena, Max. (2005). Clima de Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. <http://www.imn.ac.cr/>.
9. Transvial S.A. (2008). Informe Técnico del Estudio Vial. (Análisis de la Red Vial del Cantón de Escazú). Municipalidad de Escazú.
10. Vargas Gustavo y otros. (1991). Inventario Biológico de los Cerros de Escazú. Elaborado para CODECE, Escazú, Costa Rica.
11. Villalobos, Gerald. (2007). "Propuesta de zonificación de los usos de la tierra en la Zona Especial de Protección Agrícola de Escazú, cantón Escazú, provincia San José, Costa Rica". Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Geografía. Universidad de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado.

ANEXOS

ANEXO A: Fotografías de los efectos ambientales acumulativos identificados y tendencias en el uso de la tierra.

Foto No.1: 28/07/2009
Contaminación por
quema de pastisales y
charrales.



Quema de potrero
detectada en Alto
Raicero, extremo oeste
de la ZAA.

Foto No.2: 28/07/2009
Contaminación por
quema de pastisales y
charrales.



Quema detectada en
Paso Hondo, sector
central-sur ZAA.

Foto No.3: 28/07/2009
Contaminación por
quema de pastisales y
charrales.



Quema detectada en
Torrotillo, sector este
de la ZAA



Foto No.4: 28/07/2009
Impermeabilización del suelo por altos porcentajes de cobertura edificatoria permitida. Construcción de casa de habitación en la parte alta de Calle Hoja Blanca, colindante con la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, sector central este de la ZAA



Foto No.5: 28/07/2009
Impermeabilización del suelo por altos porcentajes de cobertura edificatoria permitida y desestabilización de laderas por movimientos de tierra. Construcción de casa de habitación en etapa de acabados en Alto Carrizal, sector oeste de la ZAA.

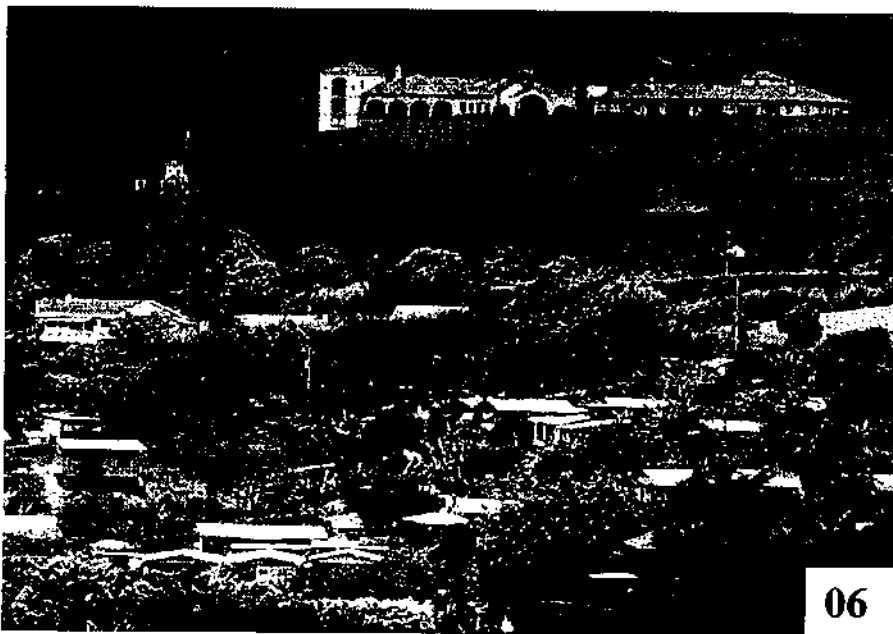


Foto No.6: 28/07/2009
Impermeabilización del suelo por altos porcentajes de cobertura edificatoria permitida.

Casa de habitación existente en la parte alta de la Calle Hoja Blanca, sector central este de la ZAA



Foto No.7: 28/07/2009
Deforestación por expansión de la frontera agrícola hacia la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, forzada por el desarrollo urbano en el pie de monte. Imagen tomada en Calle el Alto, sector central de la ZAA.



Foto No.8: 28/07/2009
Desestabilización de laderas por movimientos de tierra. Construcción de casa de habitación en la parte alta de Calle Hoja Blanca, colindante con la Zona Protectora de los Cerros de Escazú, sector central este de la ZAA



Foto No.9: 28/07/2009
Remoción de la cubierta vegetal por cambio de uso del suelo. Pastisales en proceso de alistado para actividades agrícolas ubicado en Alto Raicero, sector oeste de la ZAA.



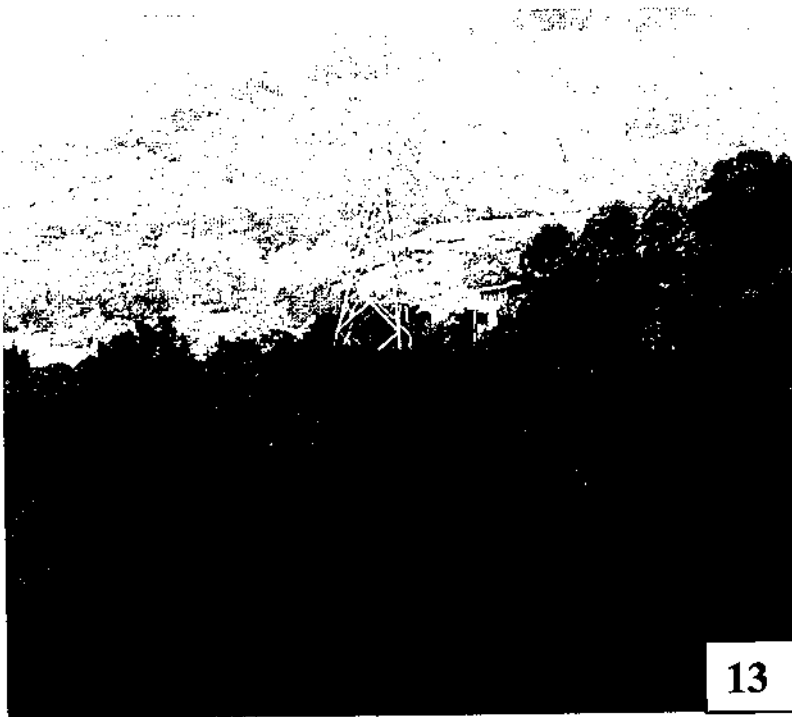
Foto No.10: 28/07/2009
Uso de tipologías constructivas que no armonizan con el entorno rural.
Casa de habitación ubicada en Bebedero, sector suroeste de la ZAA.



Foto No.11: 28/07/2009
Uso de tipologías constructivas que no armonizan con el entorno rural.
Casa de habitación ubicada en calle Paso Hondo, sector central de la ZAA.



Foto No.12: 28/07/2009
Uso de tipologías constructivas que no armonizan con el entorno rural, combinado con altos porcentajes de cobertura edificatoria permitida (hasta el 75%).
Casa de habitación ubicada en las cercanías del Mirador Tiquicia, camino a Bebedero, sector centro-oeste de la ZAA.



13

Foto No.13: 28/07/2009
Instalación de
infraestructura de
telecomunicaciones y
transmisión eléctrica que
no armonizan con la
imagen rural de la zona.

Torre de transmisión
eléctrica del ICE. Sector
de Vista De Oro.



14

Foto No.14: 28/07/2009
Agricultura tradicional
con uso de agroquímicos
cuyos residuos pueden
alcanzar fuentes de agua
superficiales.

Pérdida de suelos por
erosión debido a la falta
de prácticas adecuada de
uso manejo y
conservación de suelos.
Parcelas agrícolas en el
sector El Carmen – Paso
Hondo, sector central de
la ZAA.



15

Foto No.15: 28/07/2009
Pérdida de suelo por
erosión debido al
desarrollo de grandes
proyectos constructivos.
Mirador Tiquicia, sector
central de la ZAA.



Foto No.16: 04/08/2009
Uso urbano intenso con problemas de discurrimiento de aguas pluviales y aguas negras. Barrio El Carmen, sector central de la ZAA



Foto No.17: 04/08/2009
Uso urbano intenso con degradación de zonas de protección de ríos. Barrio El Carmen, sector central de la ZAA



Foto No.18: 04/08/2009
Uso urbano intenso con degradación del paisaje rural. Barrio El Carmen, sector central de la ZAA



19

Foto No.19: 04/08/2009
Invasión de zonas de
protección de ríos.

Barrio los Delgado,
cercanía de “Los
Filtros”, sector centro –
este de la ZAA.



20

Foto No.20: 04/08/2009
Ocupación humana en
zonas bajo amenaza por
avalanchas del Río
Agres.

Barrio los Delgado,
cercanía del Curio,
sector centro de la ZAA.



21

Foto No.21: 04/08/2009
Ocupación humana en
zonas bajo amenaza por
avalanchas del Río
Agres.

Barrio los Delgado,
cercanía del Curio,
sector centro de la ZAA.



Foto No.22: 04/08/2009
Árboles dispersos con
copas frondosas en la
ZAA

Alto Carrizal, sector
oeste de la ZAA.

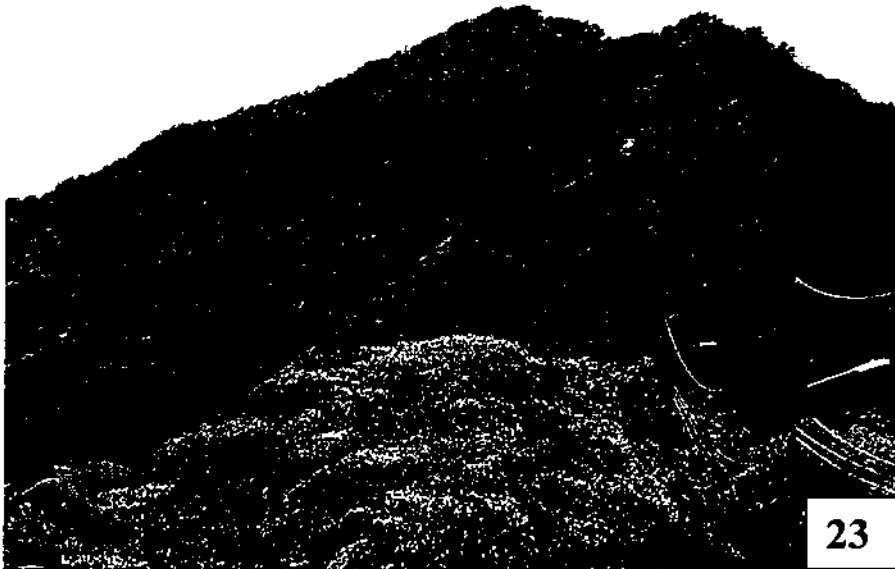


Foto No.23: 04/08/2009
Fotografía de Eladio
Madrigal que ilustra un
sector de la Zona
Protectora Cerros de
Escazú

ANEXO B: Limitantes y potencialidades de la ZAA por disponibilidad de agua potable, infraestructura vial y transporte público.

Anexo B-1

Limitantes y potencialidades por disponibilidad de Agua Potable en la ZAA.

Número de zona AyA	Descripción espacial	Disponibilidad de agua potable	Existencia de fuentes de abastecimiento	Capacidad de la infraestructura hidráulica	Categorías de restricción (limitantes)
3	Alto Carrizal al norte de la Quebrada Carrizal, bajo la elevación 1300msnm	Vivienda unifamiliar, lotes o parcelas existentes frente a calle pública existente y fraccionamientos nuevos frente a calle pública actual	SI	Abastece usuarios actuales y el crecimiento vegetativo	MODERADA
7	Chirca, Vista de Oro, este de la Quebrada Carrizal, Oeste Quebrada Cruz y sector bajo la cota 1200msnm	Sin restricción	SI	En caso que se requiera, debe ser completada por el interesado	POCA
9	Bebedero, Muta, El Carmen, Chiverral, Cuesta Grande, Calle Naranjo, Lajas, Hoja Blanca, El Curio, Torrotillo, Salitrillos, El Pedrero y Tejarcillos	Vivienda unifamiliar, lotes o parcelas existentes frente a calle pública y fraccionamientos nuevos frente a calle pública actual	SI	Abastece usuarios actuales y el crecimiento vegetativo	MODERADA
10	Noroeste del distrito San Antonio, sobre la elevación de 1200msnm	No admite nuevos usuarios	NO	Altamente deficitaria	ALTA
11	Sur de San Antonio sobre la de 1300msnm	No admite nuevos usuarios	NO	Altamente deficitaria	ALTA
12	Alto Raicero y Alto Granadilla sobre la elevación 1100 msnm.	No admite nuevos usuarios	NO	Altamente deficitaria	ALTA

Fuente: Basado en la publicación del Diario Oficial la Gaceta No.246 del 21 de diciembre de 2005. Página 30

Anexo B-2
Limitantes y potencialidades por infraestructura vial y transporte público

Tipo de vía según su incidencia en el territorio.	Descripción según el tipo de infraestructura vial (*)	Disponibilidad de transporte público
PRIMARIA	Es aquella que sirve para canalizar el tránsito entre los distritos o entre centros de población importantes por su concentración de servicios. Estos caminos constituyen una red vial continua y sirven de enlace hacia carreteras de la red vial nacional y caminos rurales. Tendrán una previsión vial total de 14 metros en zonas no industriales, con 9 metros de calzada, 1 metro con cincuenta centímetros de acera y 1 metro de franjas verdes. Podrá habilitarse un número ilimitado de lotes. En la zona industrial la previsión vial será de 17 metros con 11 metros de calzada, 2 metros de acera, y 1 metro de franja verde.	Estas vías poseen servicio de transporte público y por sus características potencian el desarrollo urbano de las zonas que sirven, ya que facilitan el traslado de personas a sus centros de trabajo y evidencia la accesibilidad de la zona para la prestación de servicios básicos.
RURAL	Camino público que suministra acceso directo a fincas y a otras actividades económicas rurales; une caseríos y poblados con la red vial nacional y calles primarias. Se caracterizan por tener bajos volúmenes de tránsito y viajes locales de corta distancia. Tendrán una previsión vial total de 14 metros, con 9 metros de calzada, 1 metro con 50 centímetros de acera y 1 metro de franjas verdes. Podrá habilitarse un número ilimitado de lotes.	Caminos que no cuentan con transporte público y por tanto pueden destinarse al potenciamiento de zonas para el desarrollo de actividades económicas rurales, de tal forma que el uso de la infraestructura vial existente colabore con la solución de conflictos y procesos territoriales
OTRAS	Vías locales secundarias, terciarias y urbanas según se definen en el Plan Regulador de Escazú.	Vías de menor rango sin servicio de transporte público.

(*) Tomado del Reglamento de Vialidad del Plan Regulador de Escazú, artículos No.22.1.1 y 22.1.2.

Fuente: Adaptado de Villalobos (2007), páginas 152

ANEXO C: Resultados de muestreos y análisis de calidad del aire.



UNIVERSIDAD NACIONAL
 ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
 PROGRAMA DE ESTUDIOS EN CALIDAD, AMBIENTE Y
 METROLOGÍA
 LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL

PROCAME

PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS

Página 1 de 4

Fecha de implementación: 18/04/2006

Versión 002

Consecutivo: 1716

Reporte de Resultados

Nombre del Cliente:

Municipalidad de Escazú

No.Reporte: AI 47-2009

Dirección del Cliente:

Provincia: San José. Cantón: Escazú. Distrito: Escazú

Total de páginas: 3

Teléfono:

2208-7500

Tipo de Muestra:

10 sitios de monitoreo de inmisiones

No se permite la reproducción parcial, excepto íntegramente de este documento sin la autorización por escrito del órgano que lo emite. Este documento solo tiene validez en su forma íntegra y original.

Código de la solicitud de servicio:

AI 47-2009

El presente Reporte de Resultados abarca solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.

Muestreado por:

M. Antonieta Rojas León

Procedimiento de muestreo:

PRT-014 Procedimiento de muestreo de inmisiones

Plan de muestreo utilizado:

PRT-014 R-01 consecutivo 151 y 152

Fecha de muestreo:

Del 12 de marzo al 20 de abril de 2009

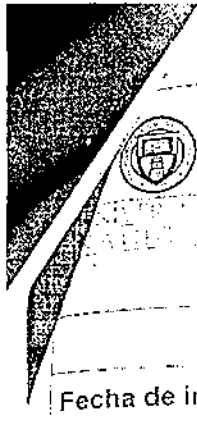
Fecha de ingreso al laboratorio:

20 de abril de 2009

Fecha de emisión del reporte de resultados:

25 de abril de 2009

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dango, UNA
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 277 3292 FAX: (506) - 277 3696



UNIVERSIDAD NACIONAL
 ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES
 PROGRAMA DE ESTUDIOS EN CALIDAD, AMBIENTE Y
 METROLOGÍA
 LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL

PROCAME

PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS

Página 2 de 4

Fecha de implementación: 18/04/2006

Versión 002

Consecutivo: 1716

Métodos de análisis ejecutados:



PMA 023 Dióxido de Nitrógeno por difusión pasiva, método desarrollado en el Laboratorio.

Resultados de Análisis Físicoquímicos:

Análisis	Unidades	Muestra N 001	Muestra N 002	Muestra N 003	Muestra N 004
Dióxido de Nitrógeno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	23 ± 8	30 ± 8	17 ± 8	19 ± 8
Dióxido de Azufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	81 ± 5	72 ± 5	69 ± 5	45 ± 5
Ozono	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	41 ± 5	32 ± 5	49 ± 5	60 ± 5

Análisis	Unidades	Muestra N 005	Muestra N 006	Muestra N 007	Muestra N 008
Dióxido de Nitrógeno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	11 ± 8	12 ± 8	< 8	17 ± 8
Dióxido de Azufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	32 ± 5	37 ± 5	11 ± 5	36 ± 5
Ozono	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	41 ± 5	52 ± 5	49 ± 5	45 ± 5

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 277 3292 FAX: (506) - 277 3696

	UNIVERSIDAD NACIONAL ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES PROGRAMA DE ESTUDIOS EN CALIDAD, AMBIENTE Y METROLOGÍA LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL	PROCAME 
	PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS	Página 3 de 4
Fecha de implementación: 18/04/2006	Versión 002	Consecutivo: 1716



Análisis	Unidades	Muestra N 009	Muestra N 010
Dióxido de Nitrógeno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	14 ± 8	28 ± 8
Dióxido de Azufre	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	46 ± 5	55 ± 5
Ozono	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	31 ± 5	42 ± 5


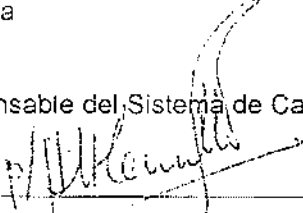
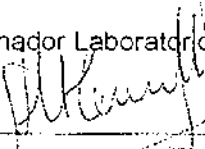
“La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura $k = 2$ correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %”.

Descripción de las muestras:

- Muestra N°001: Punto de muestreo ubicado frente a Hipermás Escazú
- Muestra N°002: Punto de muestreo ubicado en Multicentro PACO
- Muestra N°003: Punto de muestreo ubicado Club Loma Real José Martí Guachipelín
- Muestra N°004: Punto de muestreo ubicado en calle El Llano, Cruce Alajuelita
- Muestra N°005: Punto de muestreo ubicado en San Antonio La Guaría
- Muestra N°006: Punto de muestreo ubicado en Urbanización La Avellana, San Antonio
- Muestra N°007: Punto de muestreo ubicado en Zona Protectora
- Muestra N°008: Punto de muestreo ubicado en El Jardín, Escazú
- Muestra N°009: Punto de muestreo ubicado en Barrio Corazón de Jesús, Escazú
- Muestra N°010: Punto de muestreo ubicado frente al Palacio Municipal

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 277 3292 FAX: (506) - 277 3696

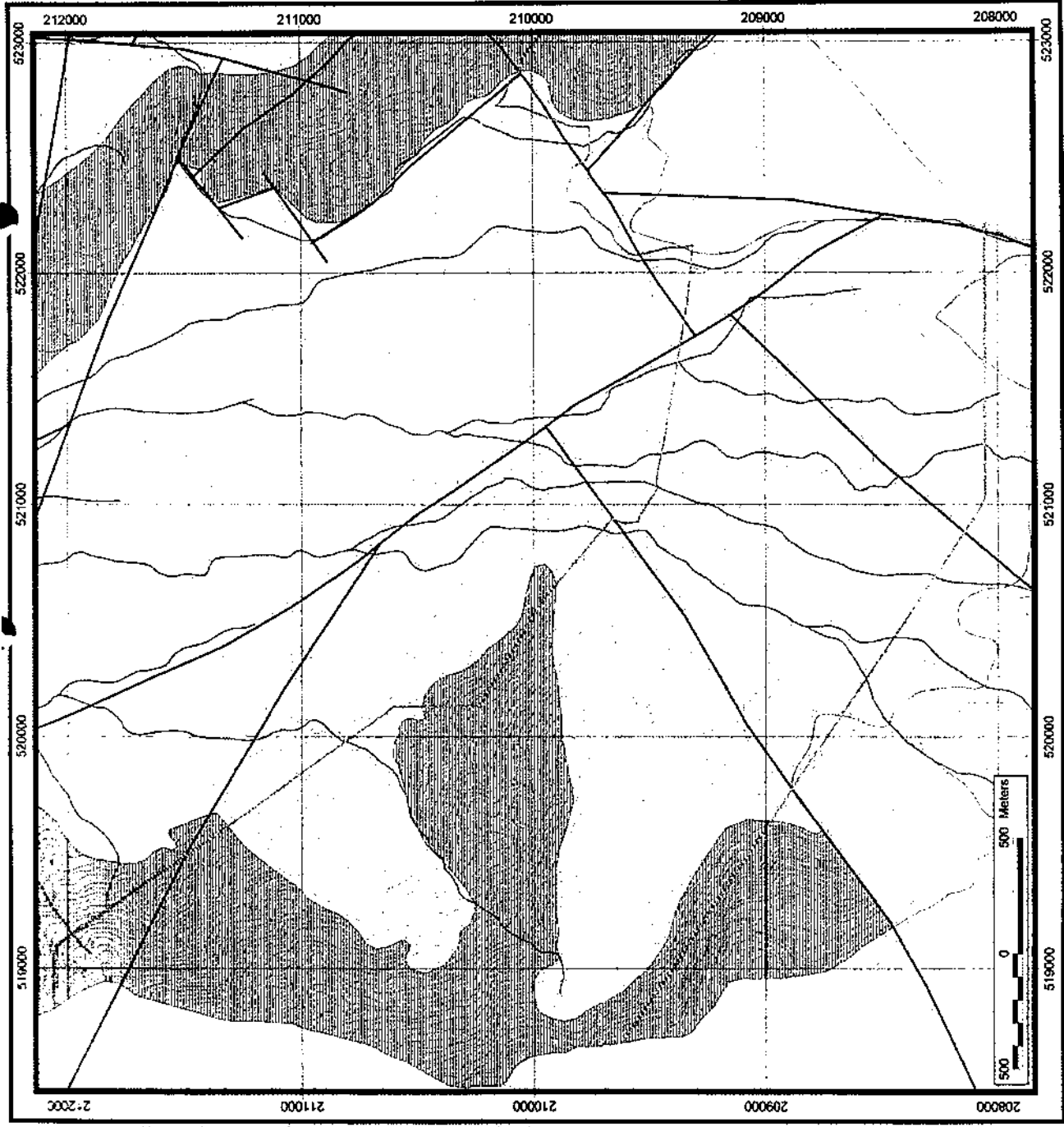
	UNIVERSIDAD NACIONAL ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES PROGRAMA DE ESTUDIOS EN CALIDAD, AMBIENTE Y METROLOGÍA LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL	PROCAME 
	PRT-011 R-03 REPORTE DE RESULTADOS	Página 4 de 4
Fecha de implementación: 18/04/2006	Versión 002	Consecutivo: 1716

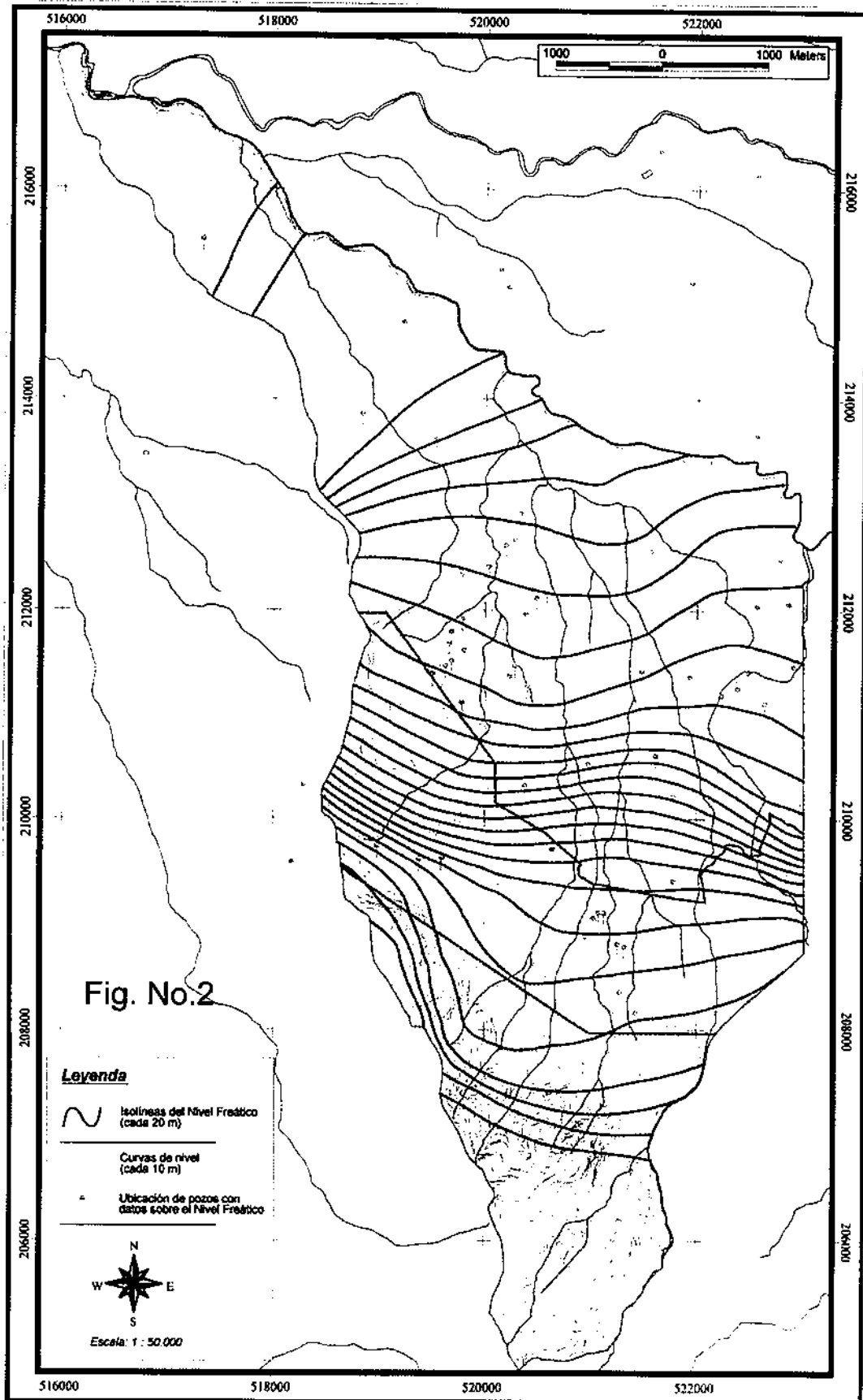
Revisado por: Licda. Susana Rodríguez Román. Química	Aprobado por: MSc. Jorge Herrera Murillo Químico - NI 1834	
Cargo: Responsable del Sistema de Calidad	Cargo: Coordinador Laboratorio	
Firma: 	Firma: 	

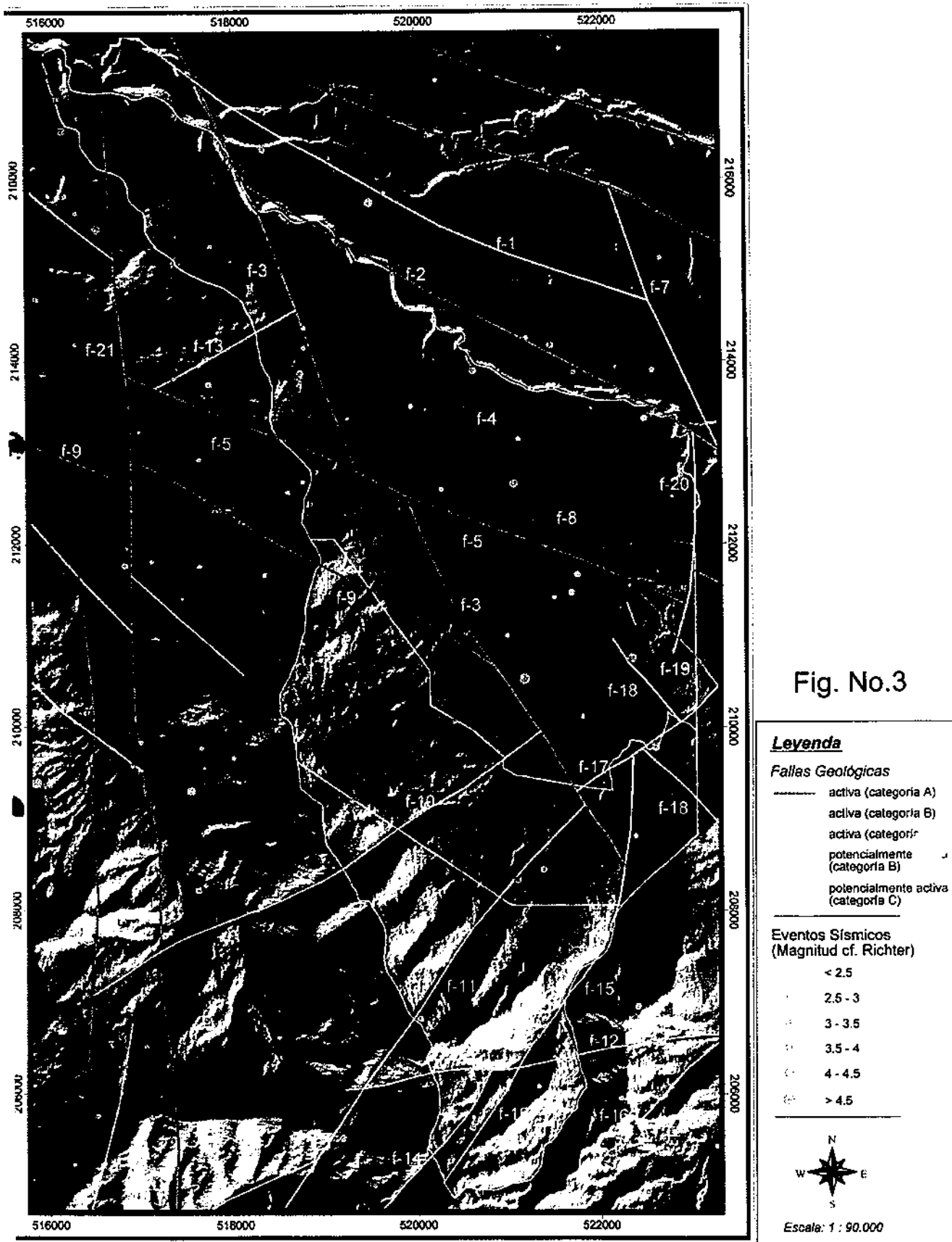
----- Última Línea del Reporte de Resultados AI 047-2009 -----

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Tercer Piso, Escuela de Ciencias Ambientales, Campus Omar Dengo, UNA
 Heredia, Costa Rica TEL: (506) - 277 3292 FAX: (506) - 277 3696

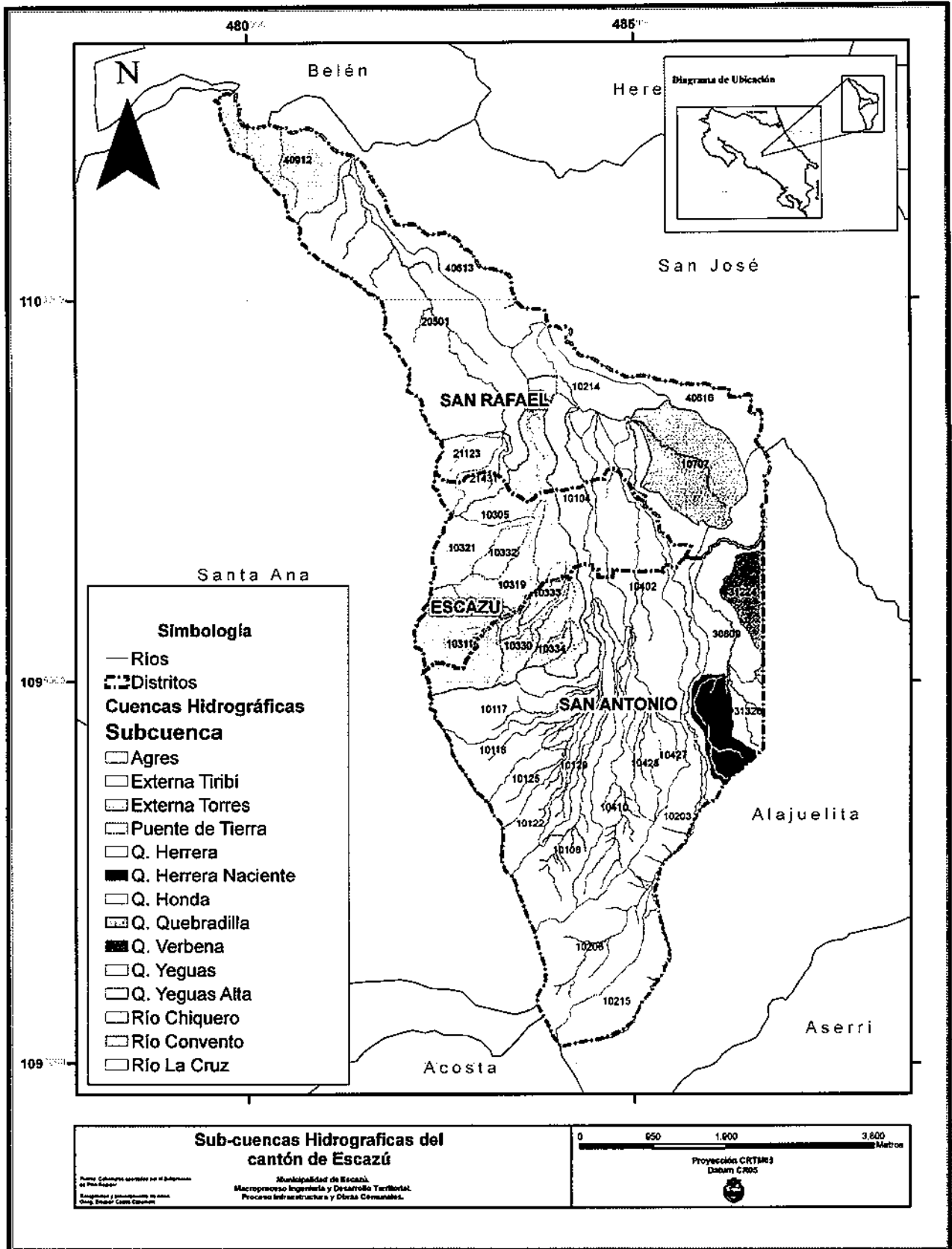
***ANEXO D: Cartografía temática de la ZAA. Tomada de Astorga y Mende, 2005.
Análisis de las Características Específicas de la Zona Agrícola. Municipalidad
de Escazú.***







ANEXO E: Hidrografía y nomenclatura de cuencas hidrográficas de Escazú.



Municipalidad de Escazú
Suproceso de Plan Regulador
Detalle de Micro-cuencas hidrográficas en el Cantón

Area m2	Cuenca	Sub-cuenca	Micro-cuenca	Clasificación estratégica	Area Km2	CUENCA_ID
2.118.684,1144	Agres	Agres	Agres Medio	Agres Intermedio	2,1187	10203
1.728.623,0727	Agres	Agres	Q. Londres	Agres Superior	1,7286	10206
1.086.995,5258	Agres	Agres	Agres Bajo	Agres Inferior	1,0870	10214
966.350,9092	Agres	Agres	Agres Alto	Agres Superior	0,9664	10215
1.089.317,5807	Virilla	Externa Tiribí	Tiribí_1	Tiribí	1,0893	40613
896.493,7952	Virilla	Externa Tiribí	Tiribí_2	Tiribí	0,8965	40616
1.225.801,8318	Virilla	Externa Torres	Torres	Torres	1,2258	40912
476.452,6462	Quebrada Yeguas	Puente de Tierra	Q. Puente de Tierra	Q. Yeguas Superior	0,4765	21123
1.455.374,1343	Quebrada Herrera	Q. Herrera	Q. Herrera	Q. Herrera	1,4554	30809
629.808,0811	Quebrada Herrera	Q. Herrera Naciente	Q. Herrera Naciente	Q. Herrera Superior	0,6298	31020
368.759,8439	Quebrada Herrera	Q. Honda	Q. Honda	Q. Herrera Superior	0,3688	31326
1.590.619,5643	Agres	Q. Quebradilla	Q. Quebradilla	Agres Intermedio	1,5906	10707
466.193,3174	Quebrada Herrera	Q. Verbena	Q. Verbena	Q. Herrera	0,4662	31224
4.241.601,0981	Quebrada Yeguas	Q. Yeguas	Q. Yeguas	Q. Yeguas	4,2416	20501
325.764,1249	Quebrada Yeguas	Q. Yeguas Alta	Naciente Q. Yeguas	Q. Yeguas Superior	0,3258	21431
2.361.292,4814	Agres	Río Chiquero	Río Chiquero	Agres Intermedio	2,3613	10402
1.343.325,4088	Agres	Río Chiquero	Q. Catalina	Agres Superior	1,3433	10410
364.815,0628	Agres	Río Chiquero	Q. Curio	Agres Superior	0,3648	10427
355.580,9211	Agres	Río Chiquero	Q. Chiquero	Agres Superior	0,3556	10428
1.744.808,6840	Agres	Río Convento	Río Convento	Agres Superior	1,7448	10305
1.260.437,0406	Agres	Río Convento	Río Carrizal-Nacientes	Agres Intermedio	1,2604	10311
645.101,7650	Agres	Río Convento	Río Carrizal	Agres Superior	0,6451	10319
562.805,8246	Agres	Río Convento	Q. Jaboncillo	Agres Superior	0,5628	10321
330.808,1715	Agres	Río Convento	Q. Vista de Oro	Agres Superior	0,3308	10330
253.607,5289	Agres	Río Convento	Q. Carrizal	Agres Superior	0,2536	10332
183.104,7842	Agres	Río Convento	Q. El Monte	Agres Superior	0,1831	10333
151.613,8147	Agres	Río Convento	Q. Convento	Agres Superior	0,1516	10334
1.917.444,1317	Agres	Río La Cruz	Río La Cruz	Agres Intermedio	1,9174	10104
1.548.145,6342	Agres	Río La Cruz	Q. Lajas	Agres Superior	1,5481	10108
892.509,9422	Agres	Río La Cruz	Q. Guayabos	Agres Superior	0,8925	10117
770.002,0142	Agres	Río La Cruz	Q. La Mina	Agres Superior	0,7700	10118
511.637,3480	Agres	Río La Cruz	Q. Higueroes	Agres Superior	0,5116	10122
441.431,3562	Agres	Río La Cruz	Q. La Cruz	Agres Superior	0,4414	10125
342.133,7515	Agres	Río La Cruz	Q. González	Agres Superior	0,3421	10129
					34,6474	

ANEXO F: Condicionantes por Fragilidad Ambiental resolución 2308-2008-SETENA de agosto de 2008.

Tabla 3. Limitantes y potencialidades técnicas por zona de fragilidad ambiental, así como recomendaciones de uso del suelo. Tomado del mapa elaborado por el CONSORCIO INDECA - ASTORGA, para el PRUGAM, bajo la responsabilidad técnica de A. Astorga como coordinador.

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
I-A	<p>Terrenos conformados por diferentes unidades geológicas:</p> <p>Formaciones con una estabilidad considerablemente reducida comprenden casi todas las formaciones volcánicas de la Cordillera Central (sobre todo <i>cerizas</i> y <i>feharses (sub)recientes</i>).</p> <p>Además las siguientes formaciones Terolánias de rocas sedimentarias muestran características geotécnicas muy débiles: Formación Patacua y Formación Peña Negra.</p> <p>Predominancia de relieve alto a muy pronunciado, que implica una alta importancia de procesos de erosión y denudación, estabilidad de taludes muy reducida, alto riesgo para la generación de deslizamientos y otros tipos de flujos de montañas formadas por las Formaciones Peña Negra y Formación Aguacate, debido a su estabilidad geotécnica muy reducida.</p> <p>La mayoría de los terrenos de esta categoría actúan como zonas de recarga acuífera.</p> <p>Localmente presencia de fallas regionales/locales activas/potencialmente activas.</p>	<p>Presencia de suelos residuales de poca profundidad, con vulnerabilidad alta a los procesos de erosión.</p> <p>(Capacidad de Uso: VI a VIII)</p>	<p>En la mayoría de los casos, los terrenos de esta categoría son usados para la ganadería (pastos, pastos con árboles dispersos y pastos mezclados con árboles); a parte de eso existen zonas con plantaciones anuales así como permanentes y en algunos casos zonas urbanizadas de baja a moderada densidad.</p> <p>Dado el alto peligro por la generación de deslizamientos estos tipos de uso humano se considera cuestionable, dado que no se adapta de forma eficiente a las limitantes técnicas que tiene el terreno.</p>	<p>Dentro de áreas con un creciente desarrollo urbano, como en el caso de la GAM, áreas de uso agropecuario muestran valor considerable como ecosistemas: se trata de unos de los últimos refugios para la vida silvestre.</p> <p>Algunos de esos sectores podrían jugar un papel importante como pequeños corredores biológicos entre áreas protegidas. En este aspecto son particularmente importantes, las áreas de protección de los cauces de agua.</p>	<p>Debido a la predominancia de rielaves altos a muy pronunciados y la estabilidad de ladera sumamente reducida, terrenos de esta categoría se califican como zonas con altas limitaciones para la ocupación humana permanente. En la gran mayoría del espacio geográfico de esta categoría de IFA el uso más recomendado es el desarrollo de cobertura boscosa que retenga y proteja al suelo de los procesos erosivos.</p> <p>Al mismo tiempo, de esta forma se puede mejorar la capacidad de recarga acuífera. La cobertura boscosa aumenta el potencial de infiltración al subsuelo debido a la permeabilidad aumentada provocada por la red bien desarrollada de raíces, por otro lado las copas de los árboles actúan como esponjas con el potencial de retener una gran parte de las aguas pluviales que de lo contrario llegarían de forma directa a los cauces rivales.</p> <p>Por la misma razón, es altamente recomendable el establecimiento de proyectos de reforestación con especies nativas y plomeras. Obviamente estos proyectos deben que ser realizados en común acuerdo con los propietarios privados de la zona en cuestión. En este contexto, el pago de servicios ambientales puede ser utilizado como una herramienta muy útil para promover este cambio de uso de suelo. Con el fin de usar los recursos naturales disponibles con más eficiencia se recomienda efectuar estudios geomorfológicos-geológicos más detallados (escala 1:5.000 o menos) para definir las zonas con mayor fragilidad ambiental, en las que un cambio de uso es más urgente. En su defecto, como alternativa a este elemento pueden seleccionarse para tal fin, las secciones dentro de esta zona que califiquen en condición de sobreuso crítico.</p> <p>Pese a que esta zona presenta importantes limitaciones para el desarrollo obras de ocupación humana permanente (residencial, ecoturístico, turístico, principalmente), cierto grado de ocupación de muy baja densidad (no mayor del 10 %) podría darse para ciertos sectores en los que estudios técnicos ambientales (geotecnia, geología, geomorfología, entre otros) definen con mayor precisión (escalas 1:5.000 o menos) las limitantes técnicas del terreno y permitan generar diseños que las superen. Debido a las condiciones ambientales señaladas las edificaciones de altura (más de 2 pisos) no se recomiendan. El desarrollo de edificaciones no deberá contemplar la tala de árboles, por el contrario, de forma paralela al desarrollo de baja densidad de infraestructura deberán ejecutarse intensos programas de reforestación y mejoramiento ambiental y paisajístico de esta zona. Otras obras humanas vinculadas a este tipo de desarrollo deberán adaptarse a esta condición ambiental.</p> <p>Debido a su alta importancia como zona de recarga acuífera, la aplicación de pleguadas debe ser realizado de forma controlada y restringida. Se recomienda el desarrollo de actividades agrícolas de tipo agricultura orgánica, así como la aplicación intensiva de buenas prácticas de uso, manejo y conservación del suelo.</p> <p>El uso de tanques sépticos convencionales para el tratamiento de aguas negras no es una solución recomendable. Deben utilizarse sistemas de tratamiento individuales o colectivos (en el caso de zonas ya urbanizadas) que prevengan la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.</p> <p>En las áreas de cambios topográficos pronunciados dentro de esta zona es posible que se presenten manantiales de diversos tipos y categorías. En consideración de ello, todo tipo de desarrollo que se plantee debe considerar, como parte de su evaluación ambiental, el análisis, tanto en su área del proyecto, como de su influencia (hasta 500 metros) la existencia de manantiales y sus áreas de protección, en particular los tubos de flujo, a fin de ajustar el uso del suelo a esas limitantes técnicas hidrogeológicas.</p>

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>I-B</p>	<p>Formaciones superficiales directamente relacionadas con los cauces de los ríos principales. Estabilidad geotécnica intermedia para el soporte de edificaciones.</p> <p>Moderada a alta actividad de erosión y sedimentación fluvial. Riesgo moderado a alto de inundaciones asociadas a los cauces fluviales.</p> <p>Agravamiento de la amenaza en el caso de presencia de residuos sólidos en los cauces.</p> <p>Presencia de acuíferos aluviales, moderada a alta vulnerabilidad a la contaminación de aguas subterráneas.</p> <p>Localmente, presencia de fallas locales activas/potencialmente activas.</p>	<p>Suelos de fertilidad moderada a alta, dependiendo de su composición granulométrica entre gravas, arenas, lodos y arcillas.</p> <p>Los limitantes técnicos para la producción agronómica incluyen principalmente (1) un mayor grado de peligro por inundaciones y sedimentación/erosión fluvial y (2) un grado aumentado de pedregosidad en el caso de una gruesa composición granulométrica.</p>	<p>Terrenos con predominancia de diferentes tipos de uso agropecuario, con menos frecuencia se encuentran áreas de cobertura boscosa así como zonas urbanizadas.</p>	<p>Dentro de áreas con un creciente desarrollo urbano, como en el caso de la GAM, áreas de uso agropecuario muestran valor considerable como ecosistemas: se trata de unos de los últimos refugios para la vida silvestre.</p>	<p>Debido a la condición de moderada a alta vulnerabilidad a los procesos de erosión y sedimentación y a las amenazas naturales (sobre todo inundaciones fluviales), se califican como terrenos con limitaciones altas para la ocupación humana.</p> <p>Tienen potencial de uso para fines agropecuarios siempre y cuando se tome en cuenta el peligro posible de una pérdida de esos recursos al acontecieran eventos vinculados a las amenazas naturales descritas.</p> <p>En razón de la moderada a alta vulnerabilidad para la contaminación de aguas subterráneas así como superficiales, la aplicación de plaguicidas debe que ser realizado de forma controlada y restringida. Lo más recomendable es el uso de prácticas de agricultura orgánica.</p> <p>Dentro o en las cercanías de las zonas urbanizadas, es recomendable el establecimiento de corredores de zonas verdes a ambos lados del cauce, que evitará pérdidas económicas así como de vidas humanas y al mismo tiempo aumentará la calidad de vida para los ciudadanos y de su entorno ambiental.</p> <p>En algunos casos, sería necesario el desarrollo de obras de contención y protección, a fin de disminuir las condiciones de vulnerabilidad, para lo cual se requerirá el desarrollo de estudios técnicos específicos que determinen su conveniencia y diseño.</p> <p>La extracción de materiales geológicos en los cauces de los ríos y en las márgenes de éstos, deberá ser regulado y evaluado con mucho cuidado, dado que existe la posibilidad de que se encuentren zonas de manantiales y que, además, la actividad minera pueda provocar problemas de estabilidad de ladera. A pesar de esto, proyectos mineros bien planificados y ejecutados, podrían producir espacio para la movilización de las corrientes de agua, y evitar la carga del cauce, disminuyendo su potencial de desbordamiento.</p> <p>En todos los casos, la zona de protección de cauces, establecida por medio de la ley forestal debe que ser respetado de forma estricta. En los casos que se encuentren fragmentadas por obras de infraestructura deben establecerse medidas compensatorias.</p>

ZONA	IFA GEODAPTITUD	IFA EDAFODAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIODAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
I-C	<p>Terrenos formados por diferentes unidades geológicas, cuyo comportamiento geotécnico varía en función de las características litológicas de la formación geológica correspondiente.</p> <p>En su gran mayoría se trata de terrenos con pendientes altas a pronunciadas, caracterizados por una alta importancia de los procesos de erosión y sedimentación así como una condición de alta vulnerabilidad a los deslizamientos y avalanchas.</p> <p>Áreas de cobertura boscosa dentro de zonas montañosas representan zonas claves para la recarga acuífera: por un lado aumentan el potencial de infiltración al subsuelo debido a la permeabilidad aumentada provocada por la red bien desarrollada de raíces, por otro lado las copas de los árboles actúan como esponjas con el potencial de retener una gran parte de las aguas pluviales para llegar directamente a los cauces fluviales.</p> <p>Localmente, pueden presentarse fallas regionales/ locales activas/potencialmente activas.</p>	<p>Predominancia de suelos residuales de poca profundidad, muy vulnerables a los procesos de erosión. (Capacidad de Uso: VII a VIII)</p>	<p>La ocupación humana dentro de terrenos de esta categoría hasta la actualidad se presenta como muy reducido.</p>	<p>Esta categoría de IFA está definida principalmente por la presencia de una cobertura de bosque primario. Las áreas en cuestión representan un valor extraordinario como ecosistema, especialmente por razón de la alta cuota de deforestación dentro del todo el área del GAM. Por lo mismo es una de las medidas claves de establecer un régimen de protección para los terrenos de esta categoría.</p>	<p>Dada la alta importancia de los terrenos de esta categoría como los últimos refugios verdaderos para la flora y fauna silvestre dentro del GAM, es de importancia extraordinaria conservar su cobertura boscosa, dentro de un régimen de protección, como por ejemplo el de Refugio de Vida Silvestre.</p> <p>Se trata de zonas de recarga acuífera de valor estratégico, razón por lo cual los planes de manejo forestal y la explotación del bosque no debería ser realizado.</p> <p>Además, es muy recomendable intentar de extender las áreas de bosque por medio de proyectos de reforestación.</p> <p>Las actividades humanas que se desarrollen dentro de esta zona deberán ser muy restringidas y se deben concentrar más bien en un uso de investigación, educación y ecoturístico.</p>
I-D	NO APLICA PARA ESCAZÚ				
I-E	NO APLICA PARA ESCAZÚ				

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>II-A</p> <p>Terrenos conformados por diferentes unidades geológicas.</p> <p>Formaciones con una estabilidad considerablemente reducida comprenden casi todas las formaciones volcánicas de la Cordillera Central (sobre todo canizas y bahares (sub)recientes.</p> <p>Además las siguientes formaciones Terciarias de rocas sedimentarias muestran características geotónicas muy débiles: Formación Pacacua y Formación Peña Negra.</p> <p>Predominancia de relieve moderado y condición de vulnerabilidad moderada a los procesos de erosión y denudación. Bajo a moderado peligro por deslizamientos.</p> <p>Potencial moderado a alto para la contaminación de aguas subterráneas. Muchas zonas de esta categoría de IFA representan un alto valor como zonas de recarga.</p> <p>Localmente presencia de fallas locales activas o potencialmente activas.</p>	<p>Terrenos con presencia de suelos residuales de profundidad baja a moderada, caracterizados por una condición moderada de vulnerabilidad a los procesos de erosión.</p> <p>(Capacidad de Uso: IV a VI)</p>	<p>En la mayoría de los casos, terrenos de esta categoría son usados para la ganadería (pastos, pastos con árboles dispersos y pastos mezclados con árboles); a parte de eso existen zonas extendidas con plantaciones anuales así como permanentes y en algunos casos zonas urbanizadas de baja a moderada densidad.</p> <p>Dada la presencia de cierto peligro por la generación de deslizamientos así como una importancia intermedia de procesos de erosión, este tipo de uso representan una carga ambiental considerable, especialmente en el caso de plantaciones anuales y zonas urbanizadas.</p>	<p>Dentro de áreas con un creciente desarrollo urbano, como en el caso de la GAM, áreas de uso agropecuario muestran valor considerable como ecosistemas: se trata de unos de los últimos refugios para la vida silvestre.</p>	<p>Terrenos con relieve moderado e importancia considerable de procesos de erosión y denudación no muestran condiciones muy favorables para la ocupación humana permanente.</p> <p>En el caso de zonas rurales, especialmente los terrenos con plantaciones anuales representan un tipo de uso bastante cuestionable. En la mayoría de los casos existe un alto peligro al respecto de la pérdida de la capa de suelo debido a la vulnerabilidad a los procesos de erosión. En estos casos, la medida mínima a aplicar, se trata del establecimiento de un conjunto de prácticas de conservación de suelos, siendo una de las más importantes, la de orientar el arado del suelo de forma paralela al contorno del terreno (es decir a las curvas de nivel) para evitar que los surcos de las tierras en trabajo actúan como pasos preferibles para las corrientes de agua que producen la erosión de suelos.</p> <p>En los casos donde la erosión ya está afectando fuertemente la capa de suelo, es necesario cambiar el tipo de uso de suelo a formas menos impactantes. Las mismas recomendaciones cuentan en el caso de plantaciones permanentes, aunque en este caso el peligro por la erosión de suelo es de menor gravedad.</p> <p>Pastos con una densidad variable de árboles significan un peligro reducido al respecto de la erosión de suelos y en su mayoría representan un tipo de uso aceptable para terrenos de esta categoría de IFA.</p> <p>El desarrollo de infraestructura de ocupación humana podría ser permitido, bajo la condición de que se trate de una densidad baja (no mayor del 20 %) y que la planificación y localización responda al desarrollo de un estudio geotécnico local de estabilidad de taludes y que en el diseño y construcción de la obra se tomen en cuenta, tanto las recomendaciones técnicas emanadas de esos estudios como las limitantes técnicas definidas en el presente documento.</p> <p>La edificación vertical, dada a las condiciones de topografía y condiciones de geopotitud de las formaciones, debe ser restringida, y cualquier caso no debería superar los 4 pisos.</p> <p>Como sistemas de tratamiento de aguas negras se sugiere el desarrollo de plantas de tratamiento, no obstante, el tratamiento mediante tanques sépticos podría ser viable siempre y cuando se realicen los estudios técnicos de hidrogeología ambiental local que determinen la viabilidad técnica de la solución propuesta. En todo caso, lo más recomendable, en el caso de que no sea posible la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, instalar sistemas de tanques sépticos modificados, a partir de los cuales no se de contaminación al suelo y las aguas subterráneas.</p> <p>Los terrenos de estas zonas son áreas de recarga acuífera de valor intermedio, lo cual requiere ser considerado en el uso del suelo que se planifique, en particular en lo referente a usos humanos que impliquen actividades del moderado alto y alto riesgo ambiental.</p>	

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>II-B</p>	<p>Terrenos conformados por diferentes tipos de depósitos no litificados del Cuaternario, incluyendo depósitos de abanicos aluviales, depósitos de valles intramontañosos así como diferentes tipos de cuerpos recientes a subrecientes de flujos de gravedad como lahares o deslizamientos. La gran mayoría de estos depósitos muestran una estabilidad geotécnica moderada a baja. Puede incluir suelos expansivos.</p> <p>Terrenos de esta categoría de IFA principalmente están definidos por la presencia de una significativa actividad geodinámica externa, incluyendo sobre todo diferentes tipos de procesos de erosión y sedimentación como por ejemplo en el caso de abanicos aluviales, valles intramontañosos o los diferentes tipos de cuerpos recientes a subrecientes de flujos de gravedad.</p> <p>Presencia de acuíferos aluviales abiertos con una vulnerabilidad a la contaminación moderada a alta.</p> <p>Localmente presencia de fallas locales activas o potencialmente activas.</p>	<p>Terrenos con presencia de suelos fértiles moderados. En el caso de abanicos aluviales y valles intramontañosos las principales limitantes incluyen la pedregosidad y una profundidad reducida de la capa del suelo. (Capacidad de Uso: III a IV)</p>	<p>Terrenos con predominancia de diferentes tipos de uso agropecuario, con menos frecuencia se encuentran zonas urbanizadas de densidad moderada a baja.</p>	<p>Dentro de áreas con un crecimiento urbano, como en el caso de la GAM, áreas de uso agropecuario muestran valor considerable como ecosistemas: se trata de unos de los últimos refugios para la vida silvestre.</p>	<p>Debido a la condición de moderada a alta vulnerabilidad a los procesos de erosión y sedimentación y a las amenazas naturales, se califican como terrenos con limitaciones significativas para la ocupación humana permanente.</p> <p>Tienen potencial de uso para fines agropecuarios siempre cuando se tome en cuenta el peligro posible de una pérdida de esos recursos si acontecieran eventos vinculados a las amenazas naturales descritas.</p> <p>Dentro o en las cercanías de las zonas urbanizadas, es recomendable el establecimiento de corredores de zonas verdes a ambos lados de los cauces de agua permanentes a fin de evitar o reducir las pérdidas económicas, así como de vidas humanas y al mismo tiempo aumentar la calidad de vida para los ciudadanos y de su entorno ambiental.</p> <p>En algunos casos, sería necesario el desarrollo de obras de contención y protección, a fin de disminuir las condiciones de vulnerabilidad, para lo cual se requerirá el desarrollo de estudios técnicos específicos que determinen su conveniencia y diseño.</p> <p>En el caso de edificaciones existentes se recomienda efectuar un análisis geológico - geomorfológico (escala 1: 5.000 o menos) con el fin de tomar medidas adecuadas para bajar la condición de vulnerabilidad.</p> <p>En todos los casos, la zona de protección de cauces, establecido por medio de la ley forestal debe ser respetado de forma estricta.</p>

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
II-C	<p>Terrenos formados por diferentes unidades geológicas, el comportamiento geotécnico varía en función de las características litológicas de la formación geológica correspondiente.</p> <p>En su gran mayoría se trata de terrenos con pendientes altas a pronunciadas, caracterizados por una alta importancia de los procesos de erosión y sedimentación así como una condición de alta vulnerabilidad a los deslizamientos y avalanchas.</p> <p>Áreas de cobertura boscosa dentro de zonas montañosas representan zonas claves para la recarga acuífera; por un lado aumentan el potencial de infiltración al subsuelo debido a la permeabilidad aumentada provocado por la red bien desarrollada de raíces, por otro lado las copas de los árboles actúan como esponjas con el potencial de retener una gran parte de las aguas pluviales de llegar directamente a los cauces fluviales.</p> <p>Localmente presencia de fallas regionales/ locales activas/potencialmente activas.</p>	<p>Predominancia de suelos residuales de poca profundidad, muy vulnerables a los procesos de erosión.</p> <p>(Capacidad de Uso: VII a VIII)</p>	<p>La ocupación humana dentro de terrenos de esta categoría hasta la actualidad se presenta como reducida.</p>	<p>Áreas con cobertura de bosque secundario representan un alto valor como ecosistema, especialmente en razón de la alta cuota de deforestación dentro del todo el área de GAM.</p> <p>Por lo mismo, es recomendable establecer un régimen de protección eficaz para los terrenos de esta categoría.</p>	<p>Dado la alta importancia de los terrenos de esta categoría como unos de los últimos refugios verdaderos para la flora y fauna silvestre dentro del GAM, es de alta importancia conservar su cobertura boscosa, bajo un régimen de protección según lo establecido en la legislación vigente.</p> <p>Además, es altamente recomendable extender las áreas de bosque por medio de proyectos de reforestación, dentro de un marco de recuperación de áreas frágiles degradadas por sobreuso.</p> <p>Los terrenos de estas zonas son áreas de recarga acuífera de valor intermedio, lo cual requiere se considerado en el uso del suelo que se planifique.</p>
II-D	NO APLICA PARA ESCAZÚ				

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
II-E	<p>Terrenos dentro de la posible zona de influencia directa de fallas activas o potencialmente activas de escala regional, peligro de rupturas en la superficie en el caso de eventos sísmicos de alta energía. Estabilidad variable en función las unidades estratigráficas que lo conforman. La importancia de los procesos de erosión y sedimentación varía con las características específicas de la unidad geomorfológica correspondiente. El potencial de contaminación de acuíferos es variable. La condición de vulnerabilidad a los deslizamientos es variable.</p>	<p>Las condiciones del suelo son variables, desde suelos delgados hasta suelos residuales espesos y de buena fertilidad</p>	<p>El grado de ocupación humana es variable desde zonas con cobertura boscosa hasta zonas urbanizadas de alta densidad.</p>	<p>Compare IFA Antropoaptitud</p>	<p>Zonas con peligro de rupturas superficiales de fallas activas o potencialmente activas de escala regional, que significan un riesgo grave para cualquier tipo de construcciones. Por esta razón es muy recomendable efectuar estudios neotectónicos más detallados con el fin de tomar decisiones bien fundamentadas referente a la necesidad de establecer zonas de seguridad donde no se puede permitir construcciones con ocupación humana permanente. Al respecto de la zonificación de Planes Reguladores lo más conveniente sería incluir todos los terrenos de esta categoría de IFA en una zona propia, donde cualquier tipo de proyecto de construcción debería elaborar un estudio neotectónico con el fin de analizar la amenaza por eventos sísmicos y fallamiento geológico con más detalle. De esta forma también es posible acumular información muy válida sobre los efectos de la actividad sísmica dentro del GAM. Lo ideal sería que toda esta información sería manejada por una sola institución, en este caso lo más conveniente sería la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) tal y como lo establece el Decreto 32967- MINAE. Respecto a la infraestructura de ocupación humana que ya exista y que se localice en las cercanías o sobre el trazo de fallas geológicas activas, se recomienda el desarrollo de actividades encaminadas a revisar la estabilidad de la estructura, la identificación de puntos vulnerables o críticos, la información a los ocupantes y la elaboración de planes emergencia ante sismos, que tomen en cuenta los resultados de los análisis locales de las edificaciones.</p>

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
II-F	<p>Esta categoría de IFA está definida principalmente por la presencia de diferentes tipos de ocupación humana con un alto grado de impacto ambiental.</p> <p>Las características del IFA Geoaptitud varían según las unidades geológicas así como geomorfológicas presentes dentro de los terrenos en cuestión.</p>	<p>Las condiciones de los suelos son variables.</p>	<p>Presencia de diferentes tipos de ocupación humana con un alto grado de impacto ambiental, incluyendo zonas de industria, tajos importantes y invernaderos de flores y helechos.</p>	<p>Terrenos de esta categoría de IFA ya perdieron su valor como ecosistema desde hace mucho tiempo.</p>	<p>En razón de la presencia de diferentes tipos de ocupación humana con un alto grado de impacto ambiental, lo esencial en el marco de la prevención de daños al ambiente en la cercanía directa así como en el área de influencia, es establecer una serie de reglamentos con el fin de iniciar prácticas de manejo responsable para las diferentes actividades con un alto grado de impacto o riesgo ambiental.</p> <p>En este sentido lo más importante es el control continuo del cumplimiento de los reglamentos establecidos. Aquí es fundamental, pensar primero en la forma como sería posible establecer un control eficaz y continuo antes que definir reglamentos.</p> <p>Otro aspecto importante se refiere a certificaciones ambientales, ofrecidos de parte de una variedad de organizaciones no-gubernamentales para empresas de producción industrial así como agroindustrial. En este marco hay que tomar en cuenta que existen varios casos en los cuales el cumplimiento de las normas ambientales definidas previamente están controladas por medio de visitas la eficaz del control de forma substancial.</p> <p>En consecuencia, resulta un elemento de gran importancia que el sistema de control y seguimiento ambiental de estas actividades de alto impacto o riesgo ambiental pueda ser fiscalizado, de manera detallada, por autoridades gubernamentales. Esta actividad de control es uno de los papeles esenciales de una buena práctica gubernamental.</p>

ZONA	IFA GEOPAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>II-G</p>	<p>Esta categoría de IFA está definida principalmente por la presencia de áreas verdes dentro de zonas urbanizadas.</p> <p>Las características del IFA Geopaptitud varían según las unidades geológicas así como geomorfológicas presentes dentro de los terrenos en cuestión.</p>	<p>Las condiciones de los suelos son variables.</p>	<p>Áreas verdes residuales dentro de zonas urbanizadas representan un valor muy alto para los ciudadanos de zonas densamente urbanizadas, porque ofrecen unas de las pocas oportunidades fácilmente accesibles para los ciudadanos para disponer de sitios de esparcimiento o recreación, como parte de la vida en la ciudad; por otro lado forman islas ecológicas (biotopos urbanos) donde se conserva una pequeña parte de la vida silvestre.</p>	<p>Zonas Urbanizadas, desde el punto de vista de conservación de ecosistemas, no presentan mucho valor, porque la riqueza de flora y fauna silvestre ya se perdió desde hace mucho tiempo. Por la misma razón, zonas verdes residuales dentro de zonas urbanizadas representan un valor muy alto: forman islas ecológicas (biotopos urbanos) donde se conserva una pequeña parte de la vida silvestre.</p>	<p>Terrenos de esta categoría representan zonas con una función clave para mantener el equilibrio social así como ecológico dentro de zonas densamente urbanizadas. Por un lado, ofrecen unas de las pocas oportunidades fácilmente accesibles para los ciudadanos para disponer de sitios de esparcimiento o recreación, como parte de la vida en la ciudad; por otro lado forman islas ecológicas (biotopos urbanos) donde se conserva una pequeña parte de la vida silvestre.</p> <p>En este contexto es esencial establecer planes de mantenimiento permanente con el fin de salvar estas zonas a largo plazo en una forma atractiva para las dos "comunidades presentes": los ciudadanos así como las partes residuales de la flora y fauna silvestre.</p>

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>III-A</p>	<p>Terrenos conformados predominantemente por depósitos de las planicies aluviales (limos, arenas y gravas) con estabilidad y dureza intermedia a baja; puede incluir suelos expansivos.</p> <p>Predominancia de relieves bajos a llanos en los que la condición de vulnerabilidad a los procesos de erosión y sedimentación se califica como muy reducida.</p> <p>Moderado a alto potencial para la contaminación de aguas subterráneas, conformado por acuíferos aluviales locales.</p> <p>Peligro moderado a bajo por la amenaza de erupciones volcánicas.</p>	<p>Predominancia de suelos fértiles que forman una buena base para la producción agropecuaria.</p>	<p>El grado de ocupación humana varía desde zonas usadas para los diferentes tipos de actividad agropecuaria hasta zonas urbanizadas de alta densidad.</p>	<p>El valor ecológico de los terrenos de esta categoría de IFA varía en función del tipo de uso actual de suelo (compare IFA Antropoaptitud).</p>	<p>Terrenos con pocas limitantes técnicas para el desarrollo de infraestructura de ocupación humana permanente y no permanente, siempre y cuando se tome en cuenta la sustitución geotécnica del suelo con limitada capacidad espontánea, incluyendo presencia de suelos expansivos y el hecho de que existe un grado moderado a alto de vulnerabilidad a la contaminación acuífera.</p> <p>Es posible el desarrollo urbanístico de diverso tipo, residencial, comercial, industrial, mixto o similares. Este tipo de terrenos presenta capacidad de carga para asimilar densidades poblacionales altas a muy altas, pero con porcentajes de ocupación restringidos a valores no mayores del 50 %. En consideración de ello, es posible plantear desarrollo de edificaciones verticales que consideren como parte intrínseca de su diseño, el existencia de áreas verdes que permitan la infiltración de aguas al subsuelo, disminuyan la impermeabilización del terreno y la generación de aguas de escorrentía superficial y además, utilicen sistemas de tratamiento de aguas residuales tales como Plantas de Tratamiento o alcantarillado sanitario que disponga de plantas subregionales como parte del proceso.</p> <p>Como sistemas de tratamiento de aguas negras se sugiere el desarrollo de plantas de tratamiento, no obstante, el tratamiento mediante tanques sépticos sería viable siempre y cuando se realicen los estudios técnicos de hidrogeología ambiental local que determinen la viabilidad técnica de la solución propuesta. En los casos en que dichos estudios determinen que el uso de tanques sépticos convencionales no son viables, desarrollar soluciones alternativas con sistemas de tanques sépticos modificados que disminuyan la contaminación del suelo y del agua subterránea.</p> <p>Es importante analizar el comportamiento geotécnico del suelo en el marco de estudios geotécnicos para cualquier tipo de proyecto de construcción con el fin de tomar medidas apropiadas que garanticen su estabilidad y seguridad a largo plazo.</p> <p>Terrenos con pocas limitantes técnicas para el desarrollo de infraestructura de tipo industrial o comercial calificadas como de bajo y moderado impacto o riesgo ambiental. Tampoco se presentan limitantes técnicas significativas, excepto las ya señaladas sobre vulnerabilidad acuífera.</p> <p>Respecto al uso del suelo en actividades agrícolas y agropecuarias, el uso de plaguicidas debe ser sujeto de un control eficaz. Dadas las condiciones de vulnerabilidad a la contaminación acuífera sería recomendable el desarrollo de la agricultura orgánica, así como de buenas prácticas de uso, manejo y conservación del suelo.</p>

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>III-B</p> <p>Terrenos conformados principalmente por diferentes tipos de lahares. Este tipo de depósitos representan productos de avalanchas y otros flujos de gravedad, que se forman en las partes altas de edificios volcánicos. Consisten en brechas de soporte de matriz con bloques de volcanitas con diámetros muy variables en una matriz limo-arcillosa. En muchas partes estos depósitos se encuentran re trabajados por medio de la erosión y sedimentación fluvial. El soporte geotécnico por lo general se encuentra reducido, especialmente en el caso de un alto contenido de una matriz limo-arcillosa. Puede contener suelos expansivos.</p> <p>Terrenos de esta categoría de IFA se ubican en las partes distales del talud volcánico de la Cordillera Central, donde dominan relieves bajos a llanos con poca importancia de procesos de erosión y sedimentación. Solamente en el caso de eventos catastróficos de avalanchas voluminosas, generadas en las partes altas del talud volcánico, los terrenos en cuestión podrían estar afectados de forma directa.</p> <p>En razón de la presencia de una matriz limo-arcillosa, los lahares por lo general no muestran un potencial acuífero de consideración. Hidrogeológicamente funcionan más como acuitardos. Por otro lado, es importante considerar que bajo estos depósitos se encuentran los acuíferos más importantes del Valle Central, los cuales están relacionados con diferentes tipos de flujos de lava con texturas brechosas a fracturadas.</p> <p>Localmente presencia de fallas locales activas o potencialmente activas.</p>	<p>Predominancia de suelos de una fertilidad moderada a alta.</p> <p>(Capacidad de <u>Usc. III a IV</u>)</p>	<p>El grado de ocupación humana varía desde zonas usadas para los diferentes tipos de actividad agropecuaria hasta zonas urbanizadas de alta densidad.</p>	<p>El valor ecológico de los terrenos de esta categoría de IFA varía en función del tipo de uso actual de suelo (compare IFA Antropoaptitud).</p>	<p>Terrenos con pocas limitantes técnicas para el desarrollo de infraestructura de ocupación humana, excepto a la sustitución geotécnica del suelo con limitada capacidad soportante incluyendo presencia de suelos expansivos y el hecho de que existe un grado moderado a alto de vulnerabilidad a la contaminación acuífera.</p> <p>Es posible el desarrollo urbanístico de diverso tipo, residencial, comercial, industrial, mixto o similares. Este tipo de terrenos presenta capacidad de carga para asimilar densidades poblacionales altas a muy altas, con porcentajes de ocupación con valores de hasta un 60 % a 70%. Puede plantearse desarrollo vertical como horizontal, siempre y cuando se establezcan medidas apropiadas para el manejo de aguas de escorrentía superficial.</p> <p>Como sistemas de tratamiento de aguas negras se sugiere el desarrollo de plantas de tratamiento, no obstante, el tratamiento mediante tanques sépticos sería viable siempre y cuando se realicen los estudios técnicos de hidrogeología ambiental local que determinen la viabilidad técnica de la solución propuesta. En este sentido obligatorio analizar si existe un peligro que una contaminación de la capa superficial puede afectar los acuíferos importantes que se encuentra abajo de la capa superficial de los lahares.</p> <p>Es importante analizar el comportamiento geotécnico del suelo en el marco de estudios geotécnicos para cualquier tipo de proyecto de construcción con el fin de tomar medidas apropiadas que garanticen su estabilidad y seguridad a largo plazo.</p> <p>Terrenos con pocas limitantes técnicas para el desarrollo de infraestructura de tipo industrial o comercial. Tampoco se presentan limitantes técnicas significativas, excepto las ya señaladas sobre vulnerabilidad acuífera.</p> <p>Respecto al uso del suelo en actividades agrícolas y agropecuarias, el uso de pliegucidas debe que ser sujeto de un control eficaz.</p>	

ZONA	IFA GEOAPTITUD	IFA EDAFOAPTITUD	IFA ANTROPOAPTITUD	IFA BIOAPTITUD	RECOMENDACIONES DE USO DEL SUELO
<p>III-C</p>	<p>Terrenos formados por diferentes unidades geológicas, el comportamiento geotécnico varía en función de las características litológicas de la formación geológica correspondiente. Esta categoría de IFA incluye zonas de bajo relieve dentro de zonas montañosas, donde procesos de erosión y sedimentación juegan un papel reducido. La mayoría de los terrenos en cuestión tienen importancia como zona de recarga acuífero, especialmente en el caso de la presencia de formaciones geológicas con permeabilidades como por ejemplo las areniscas de la Formación Coris o las calizas de la Formación San Miguel.</p>	<p>Presencia de suelos residuales de profundidad moderada, dado la predominancia de un relieve bajo, la vulnerabilidad a los procesos de erosión de suelos se encuentra reducida. (<u>Capacidad de Uso: III a IV</u>)</p>	<p>Terrenos con predominancia de diferentes tipos de uso agropecuario como por ejemplo fincas de café o pastos usados para la ganadería. Este tipo de ocupación humana se encuentra en un buen equilibrio con las condiciones naturales de los terrenos en cuestión.</p>	<p>Dentro de áreas con un creciente desarrollo urbano, como en el caso de la GAM, áreas de uso agropecuario muestran valor considerable como ecosistemas: se trata de unos de los últimos refugios para la vida silvestre.</p>	<p>Áreas con buena aptitud para la producción agropecuaria. La única limitante técnica de consideración se refiere a la importancia de la mayoría de los terrenos en cuestión como zonas de recarga acuífera, por lo cual es importante que la aplicación de plaguicidas está realizado de forma controlada y restringida. Dado su entorno rural, los terrenos en cuestión no son aptos para proyectos urbanísticos de una densidad alta. Su ocupación no debería superar el 30 %. Dependiendo de las condiciones de topografía podría plantearse el desarrollo vertical, pero no mayor de 4 pisos. Dada su condición rural, este tipo de terrenos tiene potencial para el desarrollo de proyectos turísticos, ecoturísticos o de tipo recreativo. Independientemente del uso del suelo que se plantee en estos terrenos, dadas las condiciones de fragilidad desde el punto de vista hidrogeológico, se deberán plantear como solución al manejo de las aguas residuales, plantas de tratamiento o en su defecto sistemas de tanques sépticos modificados que prevengan cualquier tipo de contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.</p>

