

## PROPUESTA DE PLAN PARA LA RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL EN EL CANTÓN SAN JOSÉ, COSTA RICA<sup>1</sup>

## PROPOSTA PARA UM PLANO DE RECUPERAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NO MUNICÍPIO DE SAN JOSÉ, COSTA RICA

Sabrine Schnell ACOSTA<sup>2</sup>

**RESUMEN:** Siguiendo el patrón de ciudades latinoamericanas, en San José, capital de Costa Rica, también ha habido un auge comercial, residencial y económico desde los últimos 50 años, lo cual ha puesto en evidencia la importancia y necesidad de fomentar la conservación de los escasos espacios verdes remanentes. Costa Rica tiene un marco legal amplio en cuestión de ordenamiento territorial, sin embargo hay un desencuentro conceptual y ha habido mucho obstáculos para que permitan una gestión coordinada y expedita. Las investigaciones realizadas en las universidades estatales, tampoco muestran un objetivo específico hacia la recuperación de la cobertura vegetal urbana. En este contexto se exponen los resultados de la presente investigación realizada en el año 2011, la cual propone un plan para recuperar la cubierta vegetal específicamente en parques y plazas, carreteras y autopistas y también en avenidas peatonales. Las propuestas pretenden amoldarse a la situación económica y política del cantón y así mismo procuran formar parte de una estrategia de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación para asegurar la efectividad de las ideas propuestas.

**Palabras clave:** cubierta vegetal, parques, avenidas peatonales, ordenamiento territorial.

**RESUMO:** Seguindo o padrão das cidades latino-americanas, San José, capital da Costa Rica, também apresentou um auge comercial, residencial, econômico e político nos últimos 50 anos, o qual evidenciou a importância e necessidade de fomentar a conservação dos escassos espaços verdes remanescentes. Costa Rica tem um quadro legal amplo na área do ordenamento territorial, no entanto existem diferenças conceituais e muitos obstáculos que não permitem uma gestão coordenada e expedita. As pesquisas realizadas nas universidades estaduais não apresentam como objetivo específico a recuperação da cobertura vegetal urbana. Este é o motivo para expor esta pesquisa, realizada no ano 2011, para propor um projeto para recuperar esta cobertura vegetal, especificamente em parques, praças, estradas, autopistas e, também, em passeios para pedestres. As propostas pretendem se adequar à situação econômica e política do município e, também, procuram fazer parte de uma estratégia de diagnóstico, projeto, aplicação e avaliação para assegurar a efetividade das idéias propostas.

**Palavras-chave:** cobertura vegetal, avenidas, passeios para pedestres, ordenamento territorial.

---

<sup>1</sup> Investigación concluida en 2011 con beca otorgada por la Organización de Estados Americanos para cursar el Diplomado Especialista en Gestión Ambiental Urbana en el Instituto Latinoamericano de Ciencias, Huncayo, Perú.

<sup>2</sup> Geógrafa da Universidade da Costa Rica (UCR). Professora e Bolsista da UCR e mestranda na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail sabrigeografia@hotmail.com

## Introducción

San José nace como una nueva ciudad posterior a Cartago que fue la primera capital de Costa Rica. Surge como una ciudad agrícola, con población dispersa, en el año 1757 con el nombre de *San José de la Boca del Monte o Villa Nueva* (CARVAJAL, 2005). Fue hasta 1813 que San José obtiene el título de “ciudad”. Comienza a darse la actividad tabacalera y posteriormente la cafetalera, lo cual vino a transformar e impulsar el desarrollo del centro del poblado. En 1823 se transformó en capital del Estado de Costa Rica (CARVAJAL, 2005).

Este es el inicio de una ciudad que se viene a soldar con otras ciudades circundantes. Comparten movimientos diarios de población y San José se destaca con matices de una nueva aglomeración urbana comparable con otras grandes ciudades mundiales en términos demográficos, territoriales y ambientales.

Hoy día, San José comparte problemáticas al igual que otras ciudades latinoamericanas. La gestión ambiental urbana es un tema que acecha a la urbe constantemente. Por ejemplo, al analizar la ecología urbana, es inevitable percatarse de las problemáticas de las cuencas hidrográficas en el Gran Área Metropolitana (GAM) y la ausencia de una gestión ambiental integral. Este es uno de los tantos problemas graves que necesitan urgentes propuestas de las municipalidades. Así mismo los problemas viales aquejan a los costarricenses diariamente. Las denuncias sobre delincuencia van creciendo.

En cuanto al marco legal se puede mencionar que en 1981 se crea el Plan Regional Metropolitano, que ha enfrentado obstáculos de índole financiera, técnica y política y tuvo dificultad para lograr actualizaciones paralelas al rápido crecimiento urbano-demográfico (Carvajal, 2005). La falta de voluntad política ha empañado las buenas intenciones de las ideas concernientes a la planificación urbana josefina y nacional. Entre 1954 y 2004 se han creado varias instituciones públicas, cuya meta es lograr una mejor gestión administrativa de las áreas urbanas. Estas incluyen el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados y demás Municipalidades cantonales que comparten responsabilidades en el Gran Área Metropolitana (CARVAJAL, 2005). Hace cuarenta años se creó la legislación concerniente a la planificación urbana e incluye las leyes como por ejemplo: La Ley de Planificación, Ley de Planificación Urbana, Ley Constitutiva del Instituto de Vivienda y Urbanismo, Ley de Fraccionamiento y Construcciones y el Reglamento de Urbanización y Fraccionamiento.

Cabe destacar que los planes reguladores de los cantones tienen dos décadas de atraso. En la actualidad se rechazó el plan PRUGAM (Planificación Regional y Urbana del GAM, 2005) y se optó por el POTGAM (Plan de Ordenamiento Territorial para el GAM, 2011-2030) el cual también ha causado polémica entre los especialistas. El PNOT (2013) o Política Nacional de Ordenamiento Territorial es una novedad en el marco legal costarricense, apenas aprobado a finales del año 2012. A pesar de estas diversas herramientas legales para intentar un ordenamiento del territorio, la falta de cooperación e integración entre las instituciones ha frenado los objetivos de las políticas.

Este atraso en el cumplimiento de las leyes y políticas, empeora en un contexto donde San José crece rápido, poniendo más presión a los recursos. Las vías de comunicación están colapsadas, los acuíferos están en peligro, las laderas de las cordilleras circundantes están siendo

plagadas por el crecimiento urbano desmedido y las acciones gubernamentales sin integración regional, intentan mitigar los efectos adversos ocasionados.

Sumado a esta problemática, la cubierta vegetal se ha ido perdiendo y deteriorando en toda el GAM específicamente en el cantón de San José. Entre otros factores, el deterioro del paisaje debido a la pérdida de cobertura vegetal ha propiciado, en los últimos 10 años, un desarrollo de condominios cerrados elitistas como respuesta, no solo a la presión ambiental, sino que también social y económica que ha sufrido el Gran Área Metropolitana (GAM). La idea que se vende es un “oasis” que alberga residencias lujosas cerca de la ciudad y que tienen aire limpio, jardines atractivos, parques infantiles y un verdor, que fuera de sus cercas, “no existe”. Pero este verdor se tiene que devolver a todo el cantón y no solo hacer parte de los planos de viviendas de la alta clase.

Socialmente, el cantón es un lugar inseguro y paisajísticamente es agresivo lo cual ha convertido a San José en un espacio urbano que no invita a visitar y mucho menos vivir. En el día es una simple arteria que conecta movimientos con otras ciudades y alberga principalmente comercio. En las noches se vacía volviéndose una ciudad fantasma. Esto ha propiciado un abandono en el aspecto visual por parte de las autoridades, de los visitantes y locales también. Actualmente ha habido un aumento de emisiones de CO<sub>2</sub>, problemas de recolección y disposición de basura, construcciones deterioradas y acaparadas por los indigentes. Si bien es cierto la municipalidad local ha tenido muchos proyectos de rescate urbano, hace falta afirmar una planificación integrada con el sector público y privado para lograr mayores objetivos a diferentes escalas temporales.

En esta investigación realizada, se propuso estudiar el potencial para la recuperación del verdor del cantón lo cual traerá múltiples beneficios para todo el sistema urbano. Tomando como base los beneficios y multi-funcionalidad, se decidió no solo se tomar los parques como espacios urbanos posibles para albergar cobertura vegetal, sino que, se amplió la investigación para otras áreas potenciales que también pueden mejorar la salud tanto ambiental como salud mental de sus habitantes.

Los beneficios se integran de manera que sería posible adjuntarles a otros proyectos de la municipalidad que incluyen el re-poblamiento del centro, aumentar sus funciones, recuperar los distritos en abandono y deterioro, devolver la seguridad a sus parques y áreas verdes, invitar a los peatones a usar el entorno de manera segura, crear ciclo vías y fomentar los combustibles alternativos, disminuir las enfermedades respiratorias, oxigenar la ciudad, mejorar el aspecto visual, atraer fauna y hacer del cantón San José, un lugar habitable, saludable y agradable.

Esta investigación analizó los proyectos existentes para el cantón y se adaptó para proponer soluciones para recuperar la cobertura vegetal urbana perdida y deteriorada en el cantón San José. Estas ideas propuestas se basan en el artículo 12 de la primera parte del Plan Director Urbano de San José 2005 el cual establece la meta de contar con 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para el año 2015.

El Plan propuesto se orientó a buscar medidas paralelas a los planes existentes como una contribución a alcanzar lo propuesto en este artículo, sin embargo no solo se limita a analizar áreas para el ocio sino que se amplía la investigación para tomar en cuenta otras áreas que no han sido tradicionalmente consideradas espacios para la recreación de la población (parques). La idea es que el urbanista actual pueda comenzar a aprovechar, en su moderno trajín diario, de nuevos espacios como las avenidas peatonales y las mismas calles y autopistas. Estas son consideradas

áreas que también contribuyen a aumentar el porcentaje de cobertura vegetal urbana y por lo tanto repercuten positivamente en la salud de sus habitantes, flora y fauna y el ecosistema urbano en general.

El objetivo general de la investigación fue elaborar una propuesta de plan para la recuperación de la cubierta vegetal en el cantón San José, Costa Rica como una contribución a alcanzar lo propuesto en el artículo 12 de la primera parte del Plan Director Urbano de San José 2005 de contar con 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para el año 2015. Sus objetivos específicos objetivos específicos, re-diseñar porcentaje de vegetación en los parques urbanos existentes y por construir, recuperar y repoblar los islotes de los entronques en intersecciones de las carreteras y autopistas, proveer de maceteras las avenidas peatonales ya construidas, proponer la tele-detección como técnica cuantitativa de análisis de la cubierta vegetal del cantón para respaldar los nuevos proyectos.

### **Justificación**

La expansión urbana no ha cesado y las actividades económicas han dado un giro dejando la producción cafetalera relegada a las laderas de las cordilleras circundantes. Desde los últimos treinta años, San José, como provincia, capital y cantón, ha venido asfixiando cada metro cuadrado de vegetación que existe en su núcleo. Evidentemente, las necesidades de frenar este proceso son urgentes sobre todo cuando no hay un respaldo legal de ordenamiento territorial y no se vislumbra la recuperación de la cubierta vegetal como una prioridad. Estos son algunos de los criterios para justificar la propuesta del plan.

Se propone tratar tres temáticas para lograr recuperar la cubierta vegetal en el cantón San José: re-diseñar los parques urbanos, explorar la posibilidad de repoblar los islotes de carreteras y autopistas y también buscar alternativas para brindar más vegetación a las vías peatonales. Estas propuestas no solo se enfocan a áreas verdes dedicadas al ocio sino hacia otros parches urbanos que han sido poco explorados en la planificación cantonal como lugares potenciales para albergar cubierta vegetal.

Estos objetivos específicos muestran las propuestas para lograr el objetivo principal de recuperar la cubierta vegetal urbana del cantón. Un criterio fundamental es procurar complementar los proyectos ya existentes para alcanzar el lo propuesto en el artículo 12 de la primera parte del Plan Director Urbano de San José 2005 de contar con 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para el año 2015 (MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ, 2013).

Las razones y justificaciones para aumentar los porcentajes de vegetación que una vez caracterizaron la región, son diversas y multifuncionales. La vegetación no solo es un atractivo paisajístico sino que ayuda a paliar numerosos impactos negativos a raíz de la expansión antrópica desenfrenada. Contribuye a mantener y controlar las islas de calor que se generan en la ciudad. De esta manera se refresca la ciudad al mismo tiempo que los árboles actúan como filtros naturales proveyendo sombra y hábitat. Estas cortinas verdes también absorben el ruido que tiende a confinarse entre las paredes de las calles y avenidas. La vegetación, por su naturaleza protege el suelo descubierto de la erosión y mejora la calidad de los suelos. Así mismo son sumideros de carbono y paralelamente favorecen la infiltración y evitan el exceso de escorrentía superficial. Indudablemente la cobertura vegetal urbana también sirve como refugio de muchas

especies de flora y fauna que pueden ampliar el ecosistema urbano. La función más conocida es como ornamento y estética en las ciudades tan abarrotadas de concreto. Su importancia también está abarcando dimensiones antes ignoradas como lo es el mantenimiento y protección de la salud física y psicológica de sus habitantes. Estas son algunas de las numerosas justificaciones para encauzar la gestión de los tres tipos de espacios propuestos para recuperar la cobertura vegetal urbana.

### Antecedentes

El Alcalde de la Municipalidad de San José (MSJ), Johnny Araya Monge, realiza un discurso en la actividad *Mundaneum Ciudades Verdes* efectuada en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos el 23 de junio del 2005 donde expone la situación del cantón. Según el alcalde, cada habitante dispone de 4,6m<sup>2</sup> de áreas verdes y recreativas lo cual significa un déficit de 7,4m<sup>2</sup>. Según lo propuesto en el artículo 12 de la primera parte del Plan Director Urbano de San José 2005 de contar con 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para el año 2015.

En cuanto a la contaminación atmosférica, para el año 2005, el CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera del área metropolitana fue de 24 ppm en el centro de la capital cuando, según la OMS, el valor guía es de 9 ppm (ARAYA, 2005). Los niveles más altos están localizados en las arterias que conectan el Este-Oeste de la ciudad de San José.

La contaminación visual es un problema que también ha acechado al cantón y requiere atención inmediata. La publicidad no ha sido controlada en el cantón de San José lo cual ha creado un ambiente caótico plagado de contaminación visual. El paisaje urbano también se ha visto deteriorado por la falta de cubierta vegetal que amenice el ambiente. Las aceras carecen de espacio para contar con jardines o maceteras para sembrar árboles. Esto se debe a un legado cultural que remonta desde la colonia cuando las casas de habitación de San José se construían sin espacios entre ellas y muy cerca de la calle.

Se han realizado arduos esfuerzos por muchos años para realizar el alumbrado subterráneo. Esto es una manera de aliviar la congestión visual y sobre todo para permitir la siembra de arbustos o árboles pequeños sin que peligre el alambrado eléctrico y que no requieran mucho espacio para su desarrollo.

En algunos sectores se pueden comprobar los resultados de estos proyectos de la municipalidad que fomentan la siembra de árboles en la aceras y mantienen los parques recortados y limpios.

En estas áreas, la nueva cobertura vegetal ayuda a paliar la contaminación visual consecuencia de la “mancha urbana” que avanza descontrolada sin regirse por ninguna normativa clara en cuanto a la cantidad de publicidad, el estilo arquitectónico o la paleta de colores permitida, lo cual provoca un espacio confuso y sin armonía.

## **Metodología**

Para realizar un análisis del estado de la cobertura vegetal en el cantón, el proyecto realizó la combinación tanto de técnicas cuantitativas y cualitativas como de análisis estadísticos de los resultados.

La investigación analiza la cobertura vegetal en la actualidad y así mismo se apoya de la foto-interpretación realizada de los parques del cantón desde hace 100 años para poder concluir los cambios que se han dado en las coberturas vegetales del cantón.

En cuanto al procedimiento general que siguió la investigación, se destacaron primeramente la ubicación de cuatro parques principales del cantón para realizar la propuesta de plan para recuperar su cobertura vegetal. Así mismo se localizaron islotes de carreteras y autopistas y avenidas peatonales para aplicar la investigación. Posteriormente se analizó el estado de la cuestión para proceder a recolectar los datos utilizando tanto técnicas cuantitativas como cualitativas. Finalmente se propuso la herramienta de tele-detección como manera de darle seguimiento y monitoreo a los proyectos propuestos.

## **Método Cualitativo**

Este método se realizó de manera que el observador tuvo participación directa en la evaluación y mayor acercamiento con las personas involucradas en el sondeo de percepción local. Esta metodología posteriormente fue respaldada por un sondeo de percepción local como aporte cuantitativo donde el investigador toma distancia de la realidad investigada. También se realizaron visitas de campo para recopilar fotografías que fueron contrastadas con fotografías aéreas de Google Earth, 2011 y con fotografías antiguas. La revisión bibliográfica fue amplia incluyendo programas internacionales, consulta a programas y políticas nacionales, proyectos de empresas privadas, publicaciones de universidades estatales que se citarán en el cuerpo del presente artículo. Así mismo se incluyeron diversos referentes técnicos y el marco legal planteado por la Municipalidad de San José (2013).

## **Método Cuantitativo**

Se decidió aplicar como método cuantitativo un sondeo a cien personas para captar la percepción local de los urbanitas con respecto a la cobertura vegetal del cantón, específicamente en parques y plazas, carreteras y autopistas y avenidas peatonales. De esta manera no solo se incluyó la experiencia personal sino que también se tomó en cuenta el punto de vista de los urbanitas de San José como usuarios del espacio estudiado. El universo incluyó población no solo del cantón sino de los cantones aledaños también. Así mismo abarcó una diversidad de estratos sociales, ambos sexos, profesiones y niveles académicos. Una vez decidido que esta amplia población sería el universo de estudio, la muestra se tomó por randomización (por sorteo) para poder construir una generalización de la población total. La selección de la muestra fue no aleatoria y se escogieron tanto transeúntes de los espacios estudiados como aquellas personas que en el momento no tenían contacto con la realidad estudiada. De esta manera, sus puntos de vista no fueron influenciados por el entorno específico del punto de entrevista. A pesar de que este tipo

de metodología podría generar errores muestrales y no muestrales, al seleccionar la muestra de cien personas, se consideró que fue el método más apto para efectos de la presente investigación debido a sus dimensiones, objetivos y tiempo otorgado por la beca de la OEA.

### **Ubicación del Sitio de Estudio: Cantón San José**

Costa Rica es un país con 51.100 km<sup>2</sup> y una población de 4 667 096 millones de habitantes (INEC, 2013). Administrativamente el país está dividido en 7 provincias, 81 cantones y 463 distritos. En el cantón San José, se ubica la capital del país. Es una depresión tectónica la cual es irrigada por la cuenca del río Grande de Tárcoles. Es un área densamente poblada ya que solo en esta cuenca, habita 63% de la población en un 4,15% del territorio nacional (MUNICIPALIDAD DE SAN JOSE, 2013 a). Se caracteriza por ser un área que concentra la actividad urbanística, industrial, comercial y política del país. Sumado a esto y a la falta de planificación, es que ha habido una alarmante degradación de tierras, contaminación de acuíferos y cuerpos de agua, problemas serios de deforestación y poca biodiversidad en la zona, contaminación de aire y conflictos importantes a resolver en cuanto al manejo de los desechos sólidos (MUNICIPALIDAD DE SAN JOSE, 2013).

### **Estado de la Cuestión**

Se realizó la búsqueda de proyectos relacionados con la cubierta vegetal urbana o su recuperación. Se abarcó la esfera internacional con las Naciones Unidas y el ámbito nacional en los municipios locales y universidades. Así mismo se investigó la labor de las empresas privadas que ha sido notoria en los últimos años.

### **Programas y Proyectos para la Recuperación de la Cubierta Vegetal**

El Programa del PNUMA: *GEO Ciudades*, inició desde 1999 y en 2006 se presenta para el Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica. Este programa es una herramienta para brindar información y datos sobre el estado del ambiente y los recursos naturales de las ciudades (PNUMA, 2006).

Se muestran los escenarios a futuro, bajo la tendencia actual de la GAM. El escenario propuesto, bajo la visión preliminar propuesta por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) y el PRUGAM, constaba de una breve descripción sin estrategias detalladas para alcanzar una mayor cobertura vegetal. El general, el documento describe y señala las problemáticas actuales que se presentan respecto a la cubierta vegetal, sin embargo, no hay un plan estratégico detallado para protegerla y recuperarla. El PNDU comienza a ejecutarse en el año 2001. El proyecto PRUGAM surge a partir de la segunda etapa del PNDU. Con apoyo de la Comisión Europea y el Gobierno de la República se propone el proyecto PRUGAM con una inversión de 18,5 millones de euros. El objetivo general del PRUGAM era “mejorar la eficiencia del sistema urbano del Valle Central, principal espacio económico costarricense, reduciendo los actuales costes ambientales, sociales y económicos, derivados de un modelo territorial irracional

e insostenible”. A pesar que el PRUGAM no fue aprobado, fue un proyecto que tomaba en cuenta la gestión de políticas metropolitanas de desarrollo urbano, las cuales contemplaban la protección y mantenimiento del agua, manejo de cuencas, parques lineales, respeto al medio ambiente, entre otros. Así mismo se proponía integrar la variable ambiental en la planificación. Se expusieron proyectos como la recuperación de la cobertura vegetal de diversos sectores de la Capital, la peatonalización y la iluminación de 20 parques de zonas urbanas del Área Metropolitana de San José (PRUGAM, 2005). Ya para el año 2013, habría que analizar los objetivos del POTGAM y del PNOT para analizar si la variable de estudio ha sido tomada en cuenta.

En cuanto a proyectos de empresas privadas, desde los últimos diez años, estas han jugado un papel paralelo a las municipalidades locales en cuando a acciones relacionadas con planes de reforestación. Por ejemplo, hay una empresa de comestibles y productos de aseo personal, la cual ha propuesto un plan de reforestación en diversos parches del Valle Central. Se ha localizado en parques y hasta en maceteras alledañas a autopistas y carreteras. Sus proyectos están enfocados a especies arbóreas nativas, más que en plantas ornamentales.

Así mismo, otros cantones han reunido trabajadores de empresas privadas como para participar en proyectos para la siembra de árboles. Este es un ejemplo del aporte valioso que puede proveer la acción integral entre el sector público y privado. El Instituto Nacional de Biodiversidad (*INBio*) en conjunto con otras empresas privadas, se unieron para investigar el Parque Nacional La Amistad. Este es un ejemplo de cómo el sector público y privado se pueden unir con el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (*SINAC*) para realizar estudios sobre biodiversidad.

En el Instituto Tecnológico De Costa Rica, se consultaron los artículos de la revista Kurú, alojados en el sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex), publicadas por el Instituto Tecnológico de Costa Rica. La consulta se realizó para las publicaciones realizadas entre el 2004 y el 2009 y no se encontró ningún artículo o proyecto relacionado con la temática de la cobertura vegetal en el cantón San José.

En la Universidad de Costa Rica se realizó el 17 de junio del 2011, un repositorio de las revistas científicas de la Universidad de Costa Rica en el Sistema Latindex, sin embargo no se toca específicamente el tema de cobertura vegetal. La Universidad de Costa Rica a pesar de no contar con publicaciones abundantes y específicas sobre la temática, sí ha participado con el PRUGAM en la realización de proyectos que se mencionaron anteriormente.

Por parte de la Universidad Nacional, el 22 de junio de 2011 se consultó la “Revista Geográfica de América Central” en todos sus ejemplares publicados y no se encontró ningún artículo que mencionara el tema estudiado sobre cubierta vegetal o proyectos del cantón San José.

Se revisaron otras publicaciones locales y se encontró en la Municipalidad de San José un estudio titulado *Perfil Técnico, Corredor Biológico “Río María Aguilar”* elaborado en 2009 por Escalante González, Xinia y Pizarro Torres, Roxana (MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ, 2013 b). Se menciona que se crea la Comisión de Gestión Ambiental de la Municipalidad de San José. Esta tiene como tarea la realización de planes, programas y proyectos para diagnosticar, evaluar y proponer acciones de protección y recuperación de las micro-cuencas hidrográficas del Cantón, sin embargo no había directrices específicas para tratar los espacios urbanos investigados en la presente investigación.

La Fundación Defensores de la Naturaleza (2001) realizó el “Inventario de Flora y Fauna en el Trayecto del río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación” para la Municipalidad de San José, sin embargo a parte de la descripción detallada de la flora y fauna, no se realizan propuestas para recuperar la cubierta vegetal en el cantón.

Así mismo existe el Plan de Mejoramiento Ambiental (PLAMA) auspiciado por diversas instituciones públicas, el cual trabaja en conjunto del programa Rescatemos el Río Virilla (2013), es patrocinado por la Compañía Nacional De Fuerza y Luz (CNFL) desde hace varios años. El caso del PLAMA y su falta de seguimiento a posteriori, es un ejemplo claro de cómo un buen plan de reforestación puede ver sus objetivos o metas poco claras o inconclusas debido a la falta de la fase de evaluación o seguimiento.

### **Referentes Técnicos y Marco Legal Planteado Por La Municipalidad De San José**

La Municipalidad de San José es la encargada del manejo de las áreas verdes del cantón. El Plan de Desarrollo Municipal (2007-2011) es la herramienta para la “planificación estratégica que direcciona la gestión municipal” y que analiza y propone líneas de acción en períodos de 4 años para brindar soluciones a las necesidades del cantón. Al realizar el análisis se detectaron diversos programas. Por ejemplo, el Programa de Mejoramiento de Barrios, Programa de Participación Ciudadana, Programa de Regeneración y el Programa de Re-poblamiento son apartados del Plan de Desarrollo Municipal, los cuales están vinculados con las áreas verdes del cantón, sin embargo mencionan muy superficialmente el tema sobre el aumento de la cobertura vegetal.

El Proyecto “*San José Posible*” de la Municipalidad de San José, incluye varias etapas y objetivos entre los cuales se incluyen planes para peatonalización de calles y avenidas y remodelación de plazas y parques, algunos de los cuales ya concluidos. Los más destacados en cuanto a la temática de cobertura vegetal, son los siguientes:

- Contribuir al rescate y rehabilitación de las márgenes del río Torres. Esto con el objetivo de conformar un Cinturón Ecológico Metropolitano como parte del rescate y protección de cuencas y zonas verdes.
- Elaborar, aplicar y controlar regulaciones del uso de los espacios públicos peatonales lo cual incluye por ejemplo el control de parqueo en zona de ante-jardín.
- Conformación de paseos peatonales para facilitar la accesibilidad y movilidad de los usuarios en la ciudad. Esto permitiría aportar áreas verdes, maceteras, fuentes y hasta macetas colgantes en los postes que permitan agregar superficies verdes a la ciudad. Esto se realizaría en diferentes bulevares, avenidas, paseos y calles.

El Programa de Gestión Ambiental se relaciona con la cobertura vegetal del cantón, ya que contiene objetivos que pretenden preservar “el capital natural, el equilibrio entre el consumo y los recursos renovables y no renovables”. Dentro de sus objetivos se destaca la “recuperación y renovación de 20 áreas de parque y campos de juego”, el cual es de los objetivos más a fin al tema de investigación.

Analizando el Plan Director Urbano de San José 2005 (Plan Regulador Vigente) es evidente que hay una deficiencia de zonas verdes en el cantón sin embargo a los largo de los

artículos analizados se apreció que no se especifica claramente obligaciones para fomentar y aumentar la cubierta vegetal. En la tercera parte del Plan, solo el artículo “9.3: *Arborización de las calles y mobiliario urbano*” menciona concretamente las directrices para plantar árboles o instalar cualquier tipo de mobiliario urbano (bancas, basureros, casetas telefónicas, casetas de paradas de autobús, postes de alumbrado, pasamanos y barreras de protección) en los espacios públicos.

Hay muchos proyectos o convenciones realizadas como la Agenda Centroamericana de Ordenamiento Territorial, la Cumbre de la Tierra en el 1992 y 2012, la Declaración del Milenio y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el 2000, la Agenda Hábitat en 1996 y el Programa 21 en 1989, y la reciente Política de Re-poblamiento del cantón, sin embargo la realidad nacional muestra un déficit de áreas verdes. Muchas veces aunque haya planes y programas estipulados, se tiene el problema del déficit de recursos para hacer cumplir los artículos, los cuales ya son caracterizados por ser poco detallados en cuanto a las directrices que proponen. Además hay que sumarle la falta de cooperación e integración entre las instituciones a cargo de las gestiones.

### **Propuesta Para El Re-diseño De Los Parques Urbanos**

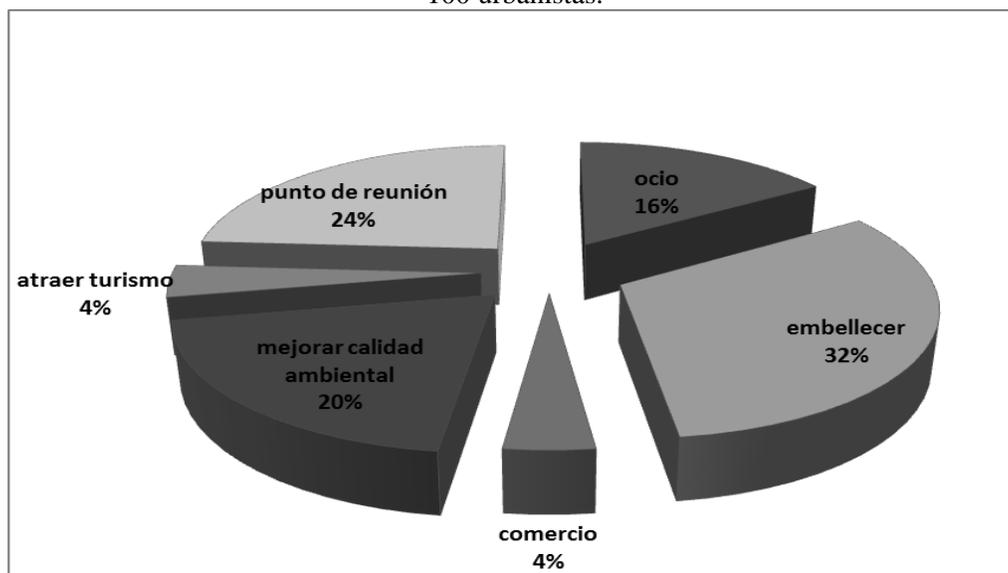
El cantón San José cuenta con parques urbanos, plazas y plazoletas a las cuales se les analizó el porcentaje de cobertura vegetal. La propuesta del plan consistió en aumentar el porcentaje de cobertura vegetal de estos espacios ya que, como se detallará más adelante, predomina el concreto sobre los parches verdes y/o maceteras. Esta re-estructuración fue una propuesta paralela a los proyectos ya existentes y de esta manera se pretendió que no fuera tan costosa ya que en la mayoría de los casos no requiere la construcción de infraestructura compleja sino la remodelación del concreto existente o re-utilización de material reciclado.

En este tipo de remodelaciones hay que tomar en cuenta qué tipo de vegetación se podría implementar en las áreas estudiadas: plantas rastreras, arbustivas o arbóreas dependiendo de las diferentes funciones que tienen los parques urbanos (HARITZALDE, 2011): social, estética, pantalla visual, acústica, protección del suelo, refugio de fauna, entre otras. Así mismo la cobertura puede ser horizontal o vertical dependiendo de la disponibilidad de espacio o la infraestructura ya existente. El tipo de vegetación puede ser pisable (gramíneas) o no dependiendo del uso que se le vaya a dar al espacio. Depende también del mantenimiento que se le dará y el clima del cantón. La vegetación autóctona es la que mejor se adapta a las condiciones existentes en el medio y se prefieren evitar especies exóticas que dificultan su manutención. La MSJ cuenta con un vivero donde se puede ampliar el estudio sobre otras especies que puedan adaptarse a las nuevas propuestas. Se recomienda prestar atención al manejo que se le da a los parques, ya que por ejemplo, en muchos casos se retiran las hojas caídas de una forma sistemática, dejando la tierra sin manto orgánico y empobreciéndola a la larga. También afecta a la fertilidad y a la erodibilidad del suelo.

Para entender la percepción local sobre la cobertura vegetal del cantón se realizó una encuesta para confirmar la situación de estos espacios urbanos. Posteriormente se analizaron los porcentajes de cobertura mediante foto-interpretación para poder establecer una correlación entre función y cobertura vegetal.

Los resultados mostraron que la población se inclina a pensar que los parques son para embellecer las ciudades principalmente. La población asegura que estos espacios públicos sirven como punto de reunión y también para mejorar la calidad ambiental del entorno. Estas fueron las tres primeras opciones que decidieron como las principales funciones de los parques y plazas. Se considera que la función de atraer el turismo no es tan primordial y el ocio no obtuvo tanta importancia como el embellecimiento urbano. Esto refleja que las plazas y parques no son espacios o destinos de los peatones para disfrutar o relajarse, sino que son espacios que son utilizados por los transeúntes para simplemente desplazarse en sus diligencias diarias.

**Gráfico 1** – La función actual de los parques y plazas Del cantón São José, Según entrevista realizada a 100 urbanistas.



Fuente: Autor, 2011

Posteriormente los datos indicaron que sobre la inseguridad que sienten los urbanitas en sus espacios públicos. Un tercio de la población entrevistada afirma que definitivamente no son espacios seguros y por lo tanto por eso se explica una disminución en la función de ocio. Cinco por ciento respondió que sí son espacios seguros lo cual puede demostrar que la seguridad del lugar está relacionada con el entorno. La mitad de los entrevistados afirmaron que depende del lugar donde se encuentre localizado el parque.

Para capturar la percepción de la población en cuanto a la cantidad de vegetación, se les preguntó un aproximado. El 47% de los entrevistados responde que los parques tienen entre 0-25% de su área cubierta por algún tipo de vegetación. Un tercio de los entrevistados perciben que los parques están cubiertos hasta 75%. Porcentajes bastante altos comparados con los resultados de la foto-interpretación que se explicará posteriormente. Casi dos tercios de los entrevistados, aseguran que los parques no tienen suficiente vegetación y el 95% sugieren que debería de haber más cobertura vegetal. En el sondeo se le preguntó a los urbanitas cuales son las funciones principales de la cobertura vegetal entre las siguientes opciones: absorber gases contaminantes, atraer turismo, embellecer, proveer sombra, atraer fauna, proteger los ríos, absorber la escorrentía superficial y aplacar el ruido. Los resultados mostraron que para los

urbanitas, embellecer y absorber gases contaminantes son los principales beneficios que trae la cobertura vegetal urbana, dejando de lado las demás funciones de la vegetación urbana. Esto se puede deber al reciente auge de información sobre cambio climático, la cual no siempre es información confiable o educativa. Esto se comprueba en el sondeo ya que la fauna y el sistema hidrológico quedan relegados a un segundo plano donde la urgencia por mitigar los efectos de los gases, toma más importancia. Estas respuestas también reflejan el punto de vista que tiene los entrevistados sobre las funciones de los parques ya que muchas veces la vegetación es vista como un obstáculo para los parqueos, circulación y construcción.

De manera complementaria al sondeo, se analizan cuatro estudios de caso de destacados parques y plazas del cantón para ejemplificar su alto porcentaje de concreto y de qué manera puede aumentar la cobertura vegetal. Los cuatro espacios urbanos seleccionados son: Parque de la Paz, Parque Central, Parque General José María Cañas (Plaza del Pacífico), y la Plaza de la Cultura.

El análisis de los espacios públicos estudiados demostró una muy baja cobertura vegetal, como se presenta en la tabla 1

**Tabla 1** – Resultados de foto-interpretación del porcentaje de coberturas en los parques analizados

<b>Parque o Plaza</b>	<b>Arborizado %</b>	<b>Enzacatado %</b>	<b>Sin cobertura vegetal %</b>
<b>De la Paz</b>	24	31	45
<b>Central</b>	22	0	78
<b>General José María Cañas</b>	7	31	62
<b>De la Cultura</b>	4	0	96

Fuente: Autor, 2011.

Con los resultados del sondeo, y el análisis de estos espacios públicos, se procedió a hacer recomendaciones específicas para cada parque. A continuación se resumen las ideas propuestas para el Parque de la Paz, por ejemplo:

- Reforestar con especies nativas para atraer fauna por sus frutos y hábitat, embellecer la ciudad con especies floreadas, recuperar especies nativas en problemas de extinción, y evitar eucaliptos que son especies exóticas en el área de estudio.
- Rediseñar nuevos corredores e islas boscosas que respondan a la función del propio parque.
- Plantar un anillo perimetral de bosque, especialmente colindante a la carretera, el cual sirva de barrera de ruido, embellecer y mitigar el impacto visual negativo de las autopistas o calles, servir de sumidero de gases contaminantes, proveer sombra, refrescar el entorno y delimitar el parque.
- Crear parches de bosque en medio de una matriz de gramíneas para poder: atraer fauna, acondicionar área de sombra para picnic y otras actividades resguardadas del sol y aumentar la cobertura boscosa sin hacerla muy extensa para no crear grandes áreas oscuras y peligrosas en las noches.
- Amplias maceteras rodeando los estacionamientos ayudarían a delimitar los espacios permitidos para los automóviles y evitar que estos invadan áreas verdes.

Si bien es cierto, ciertas funciones recreativas requieren espacios libres sin árboles, también se recomienda agregar otros tipos de cobertura vegetal menor para amenizar el entorno y aumentar el porcentaje de cobertura. Por ejemplo la utilización de especies arbustivas sirve para delimitar lagos y evitar accidentes con niños.

Otra propuesta para amenizar los parques y para proveer de infraestructura a los visitantes, es la creación de Eco-quiscos. Está basada en el prototipo presentado por Joselyn Walsh como proyecto de graduación de la carrera de diseño industrial en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (MADRIGAL, 2011). Podrían ser quiscos de acero inoxidable para soportar las inclemencias del tiempo, con un diseño sencillo para evitar costos muy elevados. Sus ventajas serían: proveer a los visitantes de sillas y mesas para descanso, picnic y resguardarse del sol, las paredes vegetales mejoran el clima interno y limitan la velocidad del viento. Se propone que los quiscos sean con: diseño simple con columnas de tubos y paredes de malla (máximo 3m por 3m), pintados de verde para camuflarse en la vegetación y evitar un impacto visual negativo, techo con declive para evacuar rápidamente las escorrentías, el piso con un planché de cemento en declive para evitar el barro y encharcamientos. Las mesas o sillas se recomiendan de concreto para resistir el clima, las paredes tengan secciones de malla de bajo costo para facilitar las trepaderas, y que las plantas enredaderas pueden ser de fisionomía poco leñosa para evitar el deterioro del quisco. Así mismo tienen que resistir la época seca característica del cantón. Se sugiere consultar a los viveros de la municipalidad sobre otras alternativas y posibilidades de plantas para el parque. Esta es una manera de aumentar la cobertura vegetal, atraer visitantes y darle valor a la funcionalidad de los parques del cantón para que la población se concientice sobre la importancia de la cubierta vegetal. Estos Eco-quiscos están también inspirados en infraestructuras mayores como las de los parques chilenos de Mapocho Poniente (comuna de Cerro Navia) y La Castrina (comuna Puente Alto) donde infraestructuras de metal sirven de soporte para plantas trepaderas que brindan sombra, frescor y belleza a espacios públicos para el ocio.

En el caso del Parque Central de San José es uno de los más visitados y transitados de la ciudad y también es uno de los parques urbanos con más concreto. Tiene la función de plaza ya que es el centro de reunión para mucha gente y se utiliza como vía peatonal conectando con calles y avenidas aledañas. Más de la mitad de su área es concreto y no tiene cobertura vegetal abundante, la cual, a su vez, es poco llamativa, no es autóctona, no tiene frutos ni flores y brinda muy poca sombra.

Haciendo un análisis fotográfico de cómo fue el Parque Central en su pasado, se obtiene que este aumentó su cobertura vegetal. Para el año 1960 era un parque con árboles de diversas alturas, islotes enzacatados y pequeños arbustos. En la actualidad se notó una reducción alarmante de la cobertura vegetal. La acera y el parque se unieron y desapareció cualquier tipo de cerca o división perimetral. Se propone aumentar su porcentaje de cobertura vegetal la cual no solo embellecería el parque sino que también, brindaría sombra, mejoraría el micro-clima circundante, atraería fauna por su característica de guarida y alimento, mitigaría el impacto paisajístico de los edificios aledaños, contribuiría como cortina para amortiguar el ruido, funcionaría como sumidero de gases contaminantes en el núcleo de la ciudad.

Las maceteras que rodean las áreas para sentarse, podrían no solo tener especies rastreras sino también arbustos de mediana altura y árboles para brindar sombra y mantener la funcionalidad del espacio de reunión tipo “plaza”. Maceteras en relieve de 50-100cm de altura se

podrían colocar entre los pasillos o explanadas de cemento. Esta propuesta trae ventajas: se aumenta el porcentaje de cobertura vegetal en el parque, se evita que las plantas sean dañadas por el paso de los peatones, se crea la sensación de islas de vegetación, se pueden acondicionar para poder sentarse alrededor de estas y aumentar el área disponible de descanso, brindan belleza escénica y se evita tener que cortar o limpiar el césped. Se propone plantar un anillo perimetral de árboles que no sobrepasen los tres metros con el fin de poder seguir apreciando el quiosco característico del parque Central. A estos se les puede dar fácil mantenimiento para evitar que crezcan más allá de lo deseado. Se propone re arborizar el perímetro del parque actual para recuperar la cubierta vegetal que una vez existió.

En el caso del parque General José María Cañas (Plaza del Pacífico), este está localizado frente a la antigua estación del tren al pacífico. Se crea como una plaza para complementar el trajín cotidiano del ir y venir de pasajeros, vehículos y carga relacionados con el Ferrocarril al Pacífico (ÁLVAREZ, 2005). En Costa Rica desde la época colonial, los pocos espacios públicos existentes lo constituyeron las plazas con una función muy definida: el encuentro de los transeúntes para realizar actividades comerciales (ÁLVAREZ, 2005). En la década de 1990, por disposiciones municipales, el parque se transformó en un mercado de “las pulgas” lo cual aceleró el deterioro del mismo (ÁLVAREZ, 2005). Aumentaron las actividades comerciales y al final de la década, la MSJ decidió re-diseñar el espacio público. Hoy día se llama Parque General José María Cañas y se le conoce como el Parque de la Estación al Pacífico.

Se propone aumentar el porcentaje de cobertura vegetal del parque incluyendo reformas simples y accesibles para la municipalidad. En este caso no es necesaria la construcción de infraestructura sino abrir espacios para ampliar la trama verde ya existente. Se propone crear una macetera longitudinal en sentido norte-sur en el costado este del parque. En esta se podrá sembrar árboles de gran altura que brinden sombra a lo largo de la acera. En su base se recomiendan setos de menos de medio metro para mitigar el impacto del concreto y al mismo tiempo para aportar más cubierta bajo la sombra de los árboles. Así mismo se puede complementar con ciperáceas alrededor de los troncos por ejemplo. En medio de las calzadas se propone el establecimiento de maceteras de aproximadamente 50 cm de alto con especies arbustivas coloridas. Estas pueden ser diseñadas de modo que funcionen como bancas o sentaderos. En cuanto los islotes ya existentes, se propone repoblar los islotes presentes con más especies que brinden sombra y funcionen como sumidero de gases contaminantes. El resultado final serían pequeños parches de bosque divididos por las calzadas existentes y una mayor densidad arbórea.

Otro espacio incluido en el estudio fue la Plaza de la Cultura, la cual cumple tres décadas de ser un lugar emblemático en el centro de San José. Este espacio urbano se cataloga como plaza y no como parque, por lo cual sus funciones están relacionadas con la reunión de habitantes y transeúntes. A sus alrededores se encuentra el Teatro Nacional, el Gran Hotel Costa Rica, la Plaza Juan Mora Fernández, la Avenida Central, tiendas, restaurantes, un museo subterráneo e instituciones gubernamentales. En cuanto a coberturas, esta plaza tiene un bajo porcentaje de cobertura vegetal representado por un 4%. Si bien es cierto, aunque por su carácter de plaza no se espera encontrar una amplia trama verde, siempre se considera la posibilidad de aumentar la cobertura vegetal para más atraer más peatones por su frescor, sombra y microclima.

El porcentaje de cobertura verde siempre ha sido bajo. El cordón de árboles en la calle 3 se reemplazó por *Tabebuia roseas* y se conserva este pasillo arborizado, de esta manera se amortigua el impacto por el alto porcentaje de concreto, brinda sombra a los edificios contiguos y

embellece con sus flores rosadas. Hoy día, su cobertura vegetal alcanza solo un 4% y predominan las áreas libres cubiertas por concreto. Hay pocas maceteras con vegetación y las áreas para sentarse escasean. Se aprecia más un área para transitar que para reunión. El detalle de esta plaza es que tiene el museo subterráneo de Oro Precolombino lo cual restringe la posibilidad de sembrar árboles de gran magnitud sobre la plaza, por lo cual se propone crear espacios verdes con especies arbustivas y rastreras para aumentar la cobertura vegetal.

Se propone la creación de largas maceteras en las cuales su borde sirva de sentaderos para los peatones. Estas pueden ser rectas o pueden serpentear por el parque para quebrar el efecto rígido que da el concreto. Esta es una alternativa a la falta de posibilidad de sembrar árboles pesados de profunda raíz. Los mismos faroles o postes de luz dentro de la plaza pueden tener macetas colgantes al igual que aquellas ubicadas en la Avenida Central. En los alrededores de la entrada al museo, es sus paredes se puede implementar un sistema de jardines verticales (URBANARBOLISMO, 2011). Esto con el objetivo de minimizar el área de concreto en la entrada al mismo y aumentar el porcentaje de cubierta vegetal. Las plantas colgantes pueden sembrarse para que caigan sobre las paredes de la entrada al museo creando un efecto de cortina que no requiere mayor mantenimiento. La misma *bouganvillea* ya propuesta es una opción.

Estas han sido cuatro evidencias y propuestas de que los espacios públicos en San José tienen un bajo porcentaje de cobertura vegetal. Las ideas planteadas no son costosas ya que en su mayoría, se trata de colocar maceteras sobre el concreto ya existente o bien, perforarlo para ampliar la trama verde. No requiere construcciones o infraestructura complicada o cara que pueda complicar a la Municipalidad de San José. La utilización de materiales reciclados también es una opción para abaratar costos y fomentar las prácticas ecológicas. Para llevar a cabo propuestas como las planteadas, se recomienda poner atención a la elección del porte y tipo de especie, tomando en cuenta características edafoclimáticas de la zona, ancho de acera y jardinera, características del árbol o planta (de la copa, de tronco raíz, etc.), tipo y ubicación de los servicios (luz, agua, teléfono y gas), uso de suelo, entre otros.

### **Islotes De Carreteras y Autopistas**

A parte de los parques, otro espacio urbano analizado en la investigación fueron los islotes de carreteras y autopistas. Este es un espacio que muchas veces no es tomado en cuenta como una opción para aumentar el verdor urbano sin embargo, analizando ciudades latinoamericanas y europeas, se percibe que definitivamente sí aportan un gran porcentaje de cobertura vegetal urbana. Rio de Janeiro y São Paulo son claros ejemplos del tener calles bastante arborizadas. Analizando el inventario forestal del cantón realizado por la misma municipalidad, se percibió que hay distritos más necesitados que otros. La vegetación sigue un patrón lineal a lo largo de las calles pero hay distritos con muchos menos árboles que otros. Por ejemplo en el distrito San José hay 37169 árboles y Pavas, que es el segundo distrito más arborizado, tiene apenas 9703 árboles (MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ, 2005). Aquellos distritos aledaños al centro de San José (Hospital, El Carmen, Merced y Catedral) son zonas donde vive poca gente en casa muy antiguas, muchas de las cuales han sido sustituidas por comercio donde la cobertura vegetal se considera un estorbo y es eliminada. El comercio tiende a

maximizar el espacio y elimina los pocos árboles o jardineras contiguas a las calles, para poder ampliar sus espacios de parques.

Este análisis permite canalizar los proyectos de recuperación de la vegetación alrededor de calles y autopistas en los distritos más necesitados. Hay diversos ejemplos dentro del cantón San José, donde se ha dado un buen manejo de la cobertura vegetal en las cercanías a carreteras o autopistas sin embargo, muchas se encuentran en abandono y son áreas potenciales a ser repobladas. La ruta 27 es una autopista que termina o desemboca en el centro de la capital y fue recientemente remodelada en el año 2008. Se lograron conservar diversos parches originales de bosque que existían. Esta autopista también tiene en algunos sectores, maceteras divisorias entre los carriles. Esto ejemplifica la propuesta de sustituir la barrera de concreto por una macetera que puede contener árboles para aumentar la cobertura vegetal.

A pesar de estos islotes mencionados, los sectores con vegetación son escasos. La falta de espacio para el transporte es una de las causas principales. La falta de voluntad política, planificación y visión prospectiva también han contribuido a hacer de San José un cantón que cada vez consume y asfixia sus pocos espacios verdes en los alrededores de sus vías principales. El sondeo de percepción evidencia que la población percibe estas áreas como deshabitadas de vegetación y que son potenciales a ser re-vegetadas. La mayoría de los entrevistados están de acuerdo que las carreteras del cantón tienen poca vegetación en sus maceteras (95%). Ha sido un proceso lento de re-vegetación y por eso es que los resultados aun no son apreciados por la población.

En los casos de los islotes existentes, hay muchos no han recibido atención y han quedado descuidados. En otros casos, solo se recorta el césped para mantener la visibilidad y seguridad. Estos espacios podrían ser aprovechados para sembrarse especies tipo arbóreas para recobrar los parches de bosques urbanos y de esta manera no se entorpecería la visibilidad para los vehículos. Por ejemplo hay bulevares en el cantón que han sido poblados por *Tabebuia rosea* y brindan un colorido atractivo en primavera.

Con estos ejemplos se propuso como parte del plan de recuperación de la cubierta vegetal, que la vegetación en las carreteras y autopistas aportarían muchos beneficios al cantón. Si bien es cierto, las áreas a ser estudiadas no sean específicamente para ocio o recreación, sí son un pilar importante a ser rescatado en la ciudad. Esto se puede notar en ciudades como Rio de Janeiro, Curitiba o el Jardim das Américas en São Paulo, las cuales son ciudades que tienen gran cantidad de cobertura vegetal integrada en el trazado urbano y no relegada a parches aislados. Cabe destacar otra vía muy conocida es Champs-Élysées la cual es un ejemplo de que una vía altamente transitada en el centro de la ciudad puede estar densamente arborizada.

La vegetación de las carreteras cumple diversas funciones directas e indirectas para la población. Las autopistas traen complicaciones como contaminación del aire y del espacio auditivo y empobrecimiento del recurso paisajístico. Así mismo se da una alteración significativa del espacio circundante en el cual se construye (DEFINICIÓN ABC, 2011). Este tipo de problemática se vería mitigada si en el cantón San José se utilizaran las ventajas de la vegetación en el planeamiento y mantenimiento de las vías de comunicación. Estas ventajas incluyen: repoblar las zonas afectadas y aledañas, conservar y mejorar la biodiversidad de estas infraestructuras (AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011), integración paisajística de las carreteras, ocultación de vías de tren mediante plantaciones, pantalla o barrera visual, separación del tráfico rodado, barrera acústica ya que los árboles en

alineación pueden reducir el ruido 5 veces por absorción, refracción o dispersión (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2011), son fuentes naturales de descontaminación atmosférica ya que se disminuyen los efectos de los agentes químicos al retener y eliminar partículas contaminantes que pueden ocasionar enfermedades respiratorias y vasculares (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2011), se brinda sombra y se mitiga el efecto invernadero, se reducen los gastos de calefacción y aire acondicionado al servir de protección contra el viento y enfriar el ambiente en verano (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2011). Así mismo los árboles o vegetación en las carreteras contribuyen no solo a embellecer el paisaje y por ende combatir el estrés de los conductores y mejorando la salud física y mental de estos ya que los ambientes naturales producen estados fisiológicos más relajados (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2011). Las hileras de árboles también permiten ampliar y mejorar las conexiones entre los corredores biológicos urbanos. Se mejoraría la conectividad para el paso y hábitat de la avifauna urbana entre los diferentes parques y hábitats urbanos.

La Asociación de Seguridad y Embellecimiento de Carreteras Nacionales (ASECAN, 2011), está en parte encargada del mantenimiento de la “vegetación y biodiversidad de las carreteras y autopistas” en Costa Rica. Existen empresas privadas que se han dedicado a repoblar sectores del Gran Área Metropolitana de San José en conjunto con ASECAN. Estas empresas tienen programas de siembra donde destinan un porcentaje de sus ingresos, a la siembra de especies autóctonas de árboles. Hoy día, cuentan con más de 60 puntos que han sido reforestados con árboles. En España, la Fundación ABERTIS es una organización dedicada a promover el estudio sobre la repercusión de las grandes infraestructuras en el territorio, especialmente en la economía, la demografía y el medio ambiente, siempre en colaboración con universidades e instituciones académicas (ABERTIS, 2011). Este es un ejemplo de cómo una fundación puede cooperar a realizar un Plan de Acción para la Biodiversidad (PAB) en las autopistas. En Andalucía, España también se ha dado un proyecto para evaluar la capacidad de sumidero de CO<sub>2</sub> de la vegetación arbórea y arbustiva de la red de carreteras (AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011). Así mismo los “Ecologistas en Acción” son una confederación de grupos organizados en federaciones territoriales españolas que propician la gestión ambiental y la participación social. Estos son ejemplos de cómo en Costa Rica la revegetación del cantón no solo debería de estar en manos de la municipalidad local o del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) sino que diversas organizaciones también pueden involucrar a grupos locales de ciudadanos preocupados por el medio ambiente y la conservación del entorno sano.

Se concluyó en esta sección de la investigación sobre autopistas y calles, que para el año 2011 habían muchos distritos con serios problemas por bajos números de árboles. Se ejemplificó que otros lugares, fuera y dentro del cantón San José, sí tienen grandes franjas de parches boscosos a lo largo de las vías trayendo consigo un sin número de ventajas. Así mismo, se tomó como referencia ejemplos de casos internacionales, para analizar y extraer cómo es que se gestiona la cobertura vegetal de las carreteras en otros países y entidades como base para crear las propuestas. (AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA, 2011; ABERTIS, 2011; ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2011).

## **Avenidas Peatonales**

La tercera propuesta fue re-vegetar las avenidas peatonales. Las propuestas de crear avenidas peatonales son recientes en el cantón San José. Cabe destacar que los planes ya existentes que se han llevado a cabo en el cantón han contemplado bastantes áreas verdes y maceteras, sin embargo se propone aumentar estas para mitigar el impacto del concreto en las calles y avenidas peatonales. Así mismo se embellecería el paisaje rígido debido a los edificios cubiertos por publicidad.

Como propuesta a aumentar la cobertura vegetal en avenidas peatonales ya existentes, se realizan diversas propuestas de bajos costos para la municipalidad. La idea de las maceteras es muy útil en un entorno que ya ha sido cementado. Estas no necesariamente tienen que ser un gasto para la municipalidad ya que se puede utilizar objetos o materiales reciclados como estañones de metal o plástico. Estos pueden hacer parte de un programa de reciclado en escuelas primarias para fomentar la educación ambiental. Así mismo se pueden utilizar e innovar diferentes diseños de maceteras realizadas con llantas viejas. Estas pueden ser cortadas para crear figuras decorativas y así camuflar su aspecto original. Las propiedades de los materiales tanto del estañón como de las llantas, permitirían que las maceteras soporten las inclemencias del clima tropical en Costa Rica.

La facilidad de este tipo de recipiente es que puede ser de fácil movilidad en caso de que los parques sean sede de actividades como el Festival Internacional de las Artes que requiere espacios libres para tarimas u otra infraestructura. Los mismos basureros pueden ser realizados de estañones pintados por programas de educación ambiental y su costo sería cómodo para el presupuesto de la municipalidad local. Otra ventaja es que debido a su tamaño, soportan suficiente volumen evitando que los desechos se rieguen por la vía. Así mismo se puede fomentar el reciclado y colocar basureros para clasificar la basura que los peatones disponen. De esta manera la reposición en caso de deterioro, sería más económica. Los basureros normalmente han sido de barro ya que por su peso se evitan los robos, sin embargo, debido al vandalismo, han sufrido estragos y son más costosos para reemplazar. Este detalle tendría que ser contemplado a la hora de utilizar recipientes como estañones ya que son livianos.

La cantidad de árboles que se puede planificar, definitivamente es mayor a la que hay actualmente y depende mucho de la voluntad y presupuesto que haya disponibles. En el caso de la Avenida Central en San José, la ventaja es que el alumbrado público tiene el cableado subterráneo lo cual no sería un impedimento para la vegetación de altura. Así mismo la avenida es amplia para poder colocar maceteras y sentaderas. Este tipo de características se recomienda que se tomen en cuenta en las próximas planificaciones de avenidas peatonales.

## **La Tele-detección Como Herramienta De Análisis De La Cubierta Vegetal**

El cuarto componente que incluyó la propuesta del Plan para aumentar la cobertura vegetal, fue la tele-detección como herramienta para poder controlar y monitorear los planes o proyectos propuestos. Este tipo de información permite captar datos actuales sobre la superficie de la tierra y guardarlos para un posterior análisis y tratamiento. De esta manera las imágenes recopiladas a lo largo de los años pueden ser utilizadas en estudios comparativos, como por

ejemplo poder identificar las zonas donde el desarrollo urbano cambió la superficie o para identificar zonas de deforestación dentro del cantón. De esta manera se tendrían justificaciones cuantitativas para encausar los futuros proyectos y presupuestos de la municipalidad.

La presente pesquisa sugiere el Índice de Vegetación (NDVI, por sus siglas en inglés), el cual es un procedimiento que se utiliza para obtener la diferencia entre imágenes multi-temporales y así detectar los cambios en la cobertura vegetal.

Este tipo de material se propone dentro del presente Plan para poder construir una base de datos y detectar cuáles áreas del cantón han sufrido mayores cambios.

Entre las ventajas de la aplicación de la tele-detección se destacan que la municipalidad de San José, al hacer una inversión de este tipo puede analizar y tratar la información por medio de diferentes tecnologías y programas para extraer diversos tipos de información, puede ser utilizada por diferentes instituciones. Esto se puede realizar en proyectos en conjunto con universidades estatales que constantemente están entrenando a sus estudiantes para la manipulación de este tipo de tecnología.

### **Resultados De La Investigación**

El estado de la cuestión demostró que ha habido propuestas de proyectos que han intentado recuperar la cubierta vegetal urbana, pero con algunas fallas de planificación y orientación. En general ninguno de los proyectos analizados seguía la línea básica de la gestión ambiental, la cual permitiría asegurar la implementación de las estrategias: diagnóstico inicial, diseño, implementación y evaluación final para asegurar su efectividad. Actualmente en el 2013, habría que tomar en cuenta los nuevos proyectos como por ejemplo la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040 aprobado por el Concejo del Sector Ordenamiento Territorial y Vivienda en octubre 2012, como una nueva política que propone la creación y actualización de POT's o Planes de ordenamiento territorial que consideren este factor vegetal en el cantón. Durante la realización de la presente investigación expuesta para recuperar la cubierta vegetal del cantón, esta Política aun no había sido publicada.

Los proyectos existentes para el año 2011 concernientes a la gestión de la cubierta vegetal, se habían dado a diferentes escalas. Se ha tratado a nivel de cuencas e inclusive a nivel del Plan Director Urbano donde se exigen mínimas directrices para construir casas o antejardines. Las propuestas existen, los planes y proyectos se han planteado, pero no se les ha dado un seguimiento posterior a su implementación. Estas políticas se esperan que se realicen desde un punto de vista más integral para incluir las diferentes dimensiones que conforman el medio: medio social, físico y biótico. El presente plan propuesto, analizó las funciones de los espacios urbanos como por ejemplo las maceteras al lado de las calles o autopistas, parques, plazas, bulevares y avenidas peatonales. Se tomó en cuenta el medio biótico, físico y social durante las fases para diseñar e implementar la propuesta. Esta visión es importante para poder planear objetivos para alcanzar ser una ciudad sostenible. Se tienen que abarcar diferentes dimensiones que todas juntas interactuando para poder llevar a cabo un manejo sustentable.

Los resultados también demostraron una falta de comunicación entre instituciones públicas y privadas. Así mismo el público está poco informado y estos proyectos y acciones no se

dan a conocer. Se demuestra que la educación es un pilar importante a ser tomado en cuenta y está apenas recientemente tomado en cuenta.

El sondeo demostró, que al 100% de los urbanitas entrevistados les gustaría disfrutar de más vegetación en el cantón, independientemente de la función que le hayan atribuido a la cobertura vegetal. Además, los parques analizados en general mostraron bajos porcentajes de cobertura vegetal como se apreció en la Tabla 1, lo cual justifica que podrían aumentarse para contribuir al entramado verde de la ciudad. Esto, sumado a una paulatina mejoría del mobiliario urbano, podría atraer más urbanitas haciendo del cantón un lugar más ameno para incluir el ocio y el turismo a sus actividades diarias.

Las calles y autopistas evidentemente tienen mucho potencial para albergar más vegetación ya que 95% de los entrevistados afirmó que había una carencia de vegetación en estas áreas.

Las avenidas peatonales también requieren de mayor planificación para poder explotar aun más sus espacios libres y mejorar el mobiliario urbano.

Estos son los principales resultados destacados de la investigación realizada.

## Conclusiones

Costa Rica tiene un marco legal amplio en cuestión de ordenamiento territorial. En este marco se establecen las diferentes competencias para las entidades gubernamentales en diferentes escalas de planificación, sin embargo hay un desencuentro conceptual y ha habido mucho obstáculos para que permitan una gestión coordinada y expedita (PNOT, 2012). El Plan Director Urbano de la Municipalidad de San José tiene 10 años de no recibir actualizaciones. El Plan GAM tiene 32 años de existencia y la Ley de Planificación Urbana es del año 1968.

El análisis en el estado de la cuestión evidencia que los proyectos vigentes o aquellos ya realizados, no presentaron un hilo conductor que permitiera darles continuidad y comprobar sus resultados. Es por esto que muchas ideas y presupuestos destinados al cantón y a la recuperación de áreas verdes y cuencas hidrográficas, no han tenido mucho auge o respeto por parte de la población y otras municipalidades locales. Además, se concluye que ha habido pocos trabajos de investigación y proyectos de instituciones públicas para estudiar e implementar estrategias para crear, preservar y/o aumentar la cobertura vegetal. De estos proyectos existentes, ninguno tenía como objetivo principal aumentar la cobertura vegetal de las áreas analizadas o propuestas. Las empresas privadas son las que han tenido mayor participación en proyectos de reforestación en diversos puntos de la ciudad. Hay muchos proyectos o convenciones realizadas como la Agenda Centroamericana de Ordenamiento Territorial, la Cumbre de la Tierra en el 1992 y 2012, La Declaración del Milenio y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el 2000, la Agenda Hábitat en 1996 y el Programa 21 en 1989, sin embargo la realidad nacional muestra un déficit de áreas verdes.

Las propuestas planteadas pretenden responder a una realidad económica y política de la localidad y son de fácil implementación y no requieren de una descomunal inversión para la ciudad.

De la sección de gestión de parques, la investigación se concluye lo siguiente:

- Los parques son espacios multifuncionales cuya función y evolución necesita ser estudiada para poder adaptarlos a las realidades y necesidades presentes. Su diseño y contenido de cobertura necesitan adaptarse al nuevo concepto del espacio urbano con más peatones y residentes dentro del marco de la Política de Re-poblamiento de la MSJ.
- Se obtuvo que los parques estudiados tuvieron menos del 50% por ciento de su superficie cubierta con vegetación.
- Los parques urbanos estudiados no son parte de una gestión ambiental integral ya que actúan como fragmentos desconectados de su entorno. No forman parte de un sistema o entramado verde que contemple la ecología urbana.
- Las propuestas tuvieron que ser accesibles al presupuesto local para evitar sumir al plan propuesto en una utopía inaccesible.
- El tema de la re-utilización y reciclaje se recomienda incorporar en el manejo de materiales e insumos de áreas verdes para asegurar una gestión integral de desechos que tomara en cuenta la educación.
- Los parques no son los únicos espacios urbanos que pueden ser incluidos en un plan de recuperación de cobertura vegetal: islotes, maceteras, avenidas peatonales y cualquier otra área que pueda ser plantada, es potencial para formar parte de un plan para recuperar el entramado verde urbano, según experiencias de otras ciudades del mundo.
- El estudio de la cobertura vegetal urbana necesita ser integrado con otras dimensiones como la social, económica, política y cultural.

El presente plan de reforestación permitió ampliar la investigación más allá de los parques urbanos ya que se concluyó que estos espacios no son los únicos posibles para albergar cobertura vegetal en una ciudad. Basado en la idea de multifuncionalidad, se decidió ampliar y atribuir a otras áreas urbanas, la capacidad de también funcionar como albergues de vegetación: avenidas peatonales y maceteras e islotes contiguos a parques. Se evidenció que la inclusión de estas nuevas áreas y espacios urbanos también pueden ser vistos como contribuidores del mejoramiento de la salud urbana.

En cuanto a la gestión de las maceteras e islotes contiguos a las carreteras se extraen las siguientes conclusiones:

- Las áreas urbano-marginales del cantón San José, como lo son algunos sectores de Pavas y Hatillo, mostraron una ausencia casi total de vegetación contigua a las calles.
- La municipalidad local le da manejo a los islotes y la empresa privada ha tenido gran expansión en diversas áreas donde se enfocan en plantar especies arbóreas.
- Estas son áreas poco exploradas en los planes de reforestación.

La sección sobre planificación y manejo de avenidas peatonales y maceteras muestra las siguientes conclusiones:

- Las avenidas peatonales no han sido diseñadas para albergar vegetación. Las macetas son escasas y el mobiliario urbano no es adaptado para ser multifuncional.
- Las propuestas son sencillas para poder ser de rápida y barata implementación.
- Las avenidas peatonales son potenciales corredores no solo de peatones sino de flora y fauna que se podrían incluir en la planificación.

Las nuevas herramientas de investigación, como lo es la tele-detección, son soportes para poder visualizar problemáticas y poder encausar proyecto. Se concluye:

- Es necesario contar con herramientas que analicen el espacio a diferentes escalas para poder detectar faltantes o problemáticas y así encausar mejor los presupuestos.
- Los insumos y resultados pueden ser compartidos por diferentes instituciones para poder repartir la inversión

En general se destaca que se ha ido concibiendo los espacios verdes urbanos como un adorno de la ciudad y se han olvidados sus verdaderas funciones desde épocas coloniales como lo eran: los puntos de reuniones o descanso, venta o trueque de productos, embellecimiento del paisaje, aporte de sombra en eventos comunales, entre otros.

Los parques ahora son víctima de estereotipos y diferentes patologías urbanas que mancharon su imagen y los sumieron en un proceso de fragmentación y descuido. Esto quiere decir que los parques ahora son vistos como espacios inseguros porque son albergues de personas de escasos recursos, puntos de comercio de droga, espacios solitarios con alto potencial para ser asaltado, entre otros. Este tipo de patologías ahuyenta a sus transeúntes. Hoy día se ha tratado de revertir ese proceso que tiende a fragmentar estos espacios y volverlos islas solitarias dentro de la misma ciudad. Muchos han sido acondicionados con iluminación y vigilancia, sin embargo el proceso de educación de la población es aun lento y esta tardará en volver a redescubrir los espacios abiertos urbanos multifuncionales.

Es urgente recuperar las áreas verdes urbanas junto a todas las ventajas que traen para la ecología urbana, incluyendo a sus urbanitas.

## Recomendaciones

- Utilizar los medios de comunicación para facilitar la educación y divulgación de proyectos e importancia de la cobertura vegetal.
- La educación ambiental debería de difundir la importancia de los espacios verdes urbanos y enfatizar el deber de cada urbanita.
- Fomentar el proceso de: diagnóstico, planeamiento, implementación y evaluación.
- Fomentar la integración interinstitucional para lograr el proceso desde diagnóstico hasta evaluación
- Integrar la funcionalidad del mobiliario urbano junto con la cobertura vegetal
- Reutilizar más los materiales reciclados para abaratar costos y favorecer el ambiente.
- Fomentar un aumento de la participación o patrocinio de empresas privadas en procesos de reforestación de carreteras, parques y avenidas.
- Evaluar la conectividad de la trama verde urbana
- Recurrir a las universidades para fomentar la investigación y utilización de herramientas que diferentes profesiones pueden aportar.

## Referencias

ABERTIS. (2011). Disponible en: < [http://www.fundacioabertis.org/es/fundabertis/fa\\_bienvenida.php](http://www.fundacioabertis.org/es/fundabertis/fa_bienvenida.php)>

AGENCIA DE OBRA PÚBLICA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. Vegetación arbórea y arbustiva como sumidero de CO<sub>2</sub> en carreteras. Disponible en: <[http://www.aopandalucia.es/principal.asp?alias=sumidero\\_c02&zona=innovacion&t=0](http://www.aopandalucia.es/principal.asp?alias=sumidero_c02&zona=innovacion&t=0)> Junio 2011.

ÁLVAREZ, YANORI. Parque General José María Cañas. Ministerio de Cultura y Juventud. Sección de Investigaciones. Disponible en: <[http://www.mcj.go.cr/depurar/investigaciones/parque\\_general\\_jose\\_maria\\_canas\\_2005.aspx](http://www.mcj.go.cr/depurar/investigaciones/parque_general_jose_maria_canas_2005.aspx)> Junio 2011.

ARAYA, JOHNNY. (2005). San José Limpio y Verde. La ciudad de San José en el contexto del AMSJ e iniciativas locales. Disponible en: <<http://arteyurbanismocr.blogspot.com.br/2008/08/ciudades-verdes.html>> Marzo 2013.

ASECAN, 2011. Asociación de Seguridad y Embellecimiento de Carreteras Nacionales. Disponible en: < <http://asecan.blogspot.com.br/> > Mayo 2011.

CARVAJAL, GUILLERMO. La organización del espacio urbano de la ciudad de San José. San José: Librería Alma Matter, 2005.

DEFINICIÓN ABC. (2011). Definición de Autopista. Disponible en: <<http://www.definicionabc.com/tecnologia/autopista.php>> Junio 2011.

ECOLOGISTAS EN ACCION. (2011). Disponible en: <[http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?recherche=arboles+conservar&page=recherche&x=-1088&y=-98&debut\\_articles=10#pagination\\_articles](http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?recherche=arboles+conservar&page=recherche&x=-1088&y=-98&debut_articles=10#pagination_articles)>

FUNDACIÓN DEFENSORES DE LA NATURALEZA. (2001). Inventario de flora y fauna en el trayecto del río María Aguilar, evaluando las especies en extinción y con propuesta de rescate, conservación y recuperación. Disponible en: < [https://www.msj.go.cr/SiteAssets/Ejes/gestion\\_ambiental/inventario\\_flora\\_y\\_fauna\\_informe.pdf](https://www.msj.go.cr/SiteAssets/Ejes/gestion_ambiental/inventario_flora_y_fauna_informe.pdf) > Marzo 2013.

HARITZALDE, ASOCIACIÓN NATURALISTA. (2011). Gestión de los Parques. Disponible en: <[http://www.haritzalde.org/artikuluak/GESTION\\_DE\\_LOS\\_PARQUES.pdf](http://www.haritzalde.org/artikuluak/GESTION_DE_LOS_PARQUES.pdf)> Junio 2011.

INBIO PARQUE. (2011). Disponible en: < <http://inbioparque.com/>> Marzo 2013.

MUNDANEUM CIUDADES VERDES, IV. 2005. San José. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ. Datos Generales del cantón. Disponible en: <[https://www.msj.go.cr/informacion\\_ciudadana/SitePages/datos\\_generales\\_canton.aspx](https://www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/SitePages/datos_generales_canton.aspx)> Marzo 2013 a.

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ. Corredor Biológico Río María Aguilar. Disponible en: <[https://www.msj.go.cr/informacion\\_ciudadana/ambiente/SitePages/corredor\\_biologico.aspx](https://www.msj.go.cr/informacion_ciudadana/ambiente/SitePages/corredor_biologico.aspx)> Marzo 2013 b.

PARQUE METROPOLITANO DE SANTIAGO. (2011). Ministerio de vivienda y urbanismo. Gobierno de Chile. Disponible en: <[http://www.parquemt.cl/?cat\\_id=5](http://www.parquemt.cl/?cat_id=5)> Febrero 2013.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL. (2007-2011). Municipalidad de San José. Disponible en: <<http://www.msj.go.cr>> Febrero 2013.

PLAN DIRECTOR URBANO DEL CANTÓN DE SAN JOSÉ. (2005). Municipalidad de San José. [Online]. Disponible en: <<http://www.msj.go.cr>> Febrero 2013.

PNUMA. (2006). GEO CIUDADES: Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica. Disponible en: <<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/2006GEOGAMdeCostaRica.pdf>> Febrero 2013

PNOT. Política Nacional de Ordenamiento Territorial. 2012-2040. Documento aprobado por el Consejo del Sector Ordenamiento Territorial y Vivienda. Octubre 2012. Disponible en: <<http://www.mivah.go.cr/PNOT.shtml>> Febrero 2013.

PNUD. Plan Nacional de Desarrollo Urbano. Disponible en: <[http://www.pgr.go.cr/scij/scripts/TextoCompleto.dll?Texto&nNorma=28187&nVersion=29823&nTamanoLetra=10&strWebNormativa=http://www.pgr.go.cr/scij/&strODBC=DSN=SCIJ\\_NRM;UID=sa;PWD=scij;DATABASE=SCIJ\\_NRM;&strServidor=\\pgr04&strUnidad=D:&strJavaScript=NO](http://www.pgr.go.cr/scij/scripts/TextoCompleto.dll?Texto&nNorma=28187&nVersion=29823&nTamanoLetra=10&strWebNormativa=http://www.pgr.go.cr/scij/&strODBC=DSN=SCIJ_NRM;UID=sa;PWD=scij;DATABASE=SCIJ_NRM;&strServidor=\\pgr04&strUnidad=D:&strJavaScript=NO)>

POT-GAM. Plan de Ordenamiento Territorial de la Gran Área Metropolitana 2011-2030. Dirección de Urbanismo. INVU.

PRU-GAM. Proyecto de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica. (2005). PRUGAM selecciona obras demostrativas que mejoran calidad de vida en la GAM. Disponible en: <<http://www.mivah.go.cr/PRUGAM.shtml>> Marzo 2011.

MADRIGAL, REBECA. ITCR tendrá quioscos de estudio ecológicos. *La Nación*, San José, Costa Rica, Sección Aldea Global, Ciencia y Tecnología, p. 24A, domingo 15 de mayo del 2011.

REVISTA RESCATEMOS EL VIRILLA. Compañía Nacional de Fuerza y Luz. Disponible en: <<https://www.cnfl.go.cr/index.php/servicios/direccion-ambiental/departamento-gestion-ambiental/programas-ambientales/revista-rescatemos-el-virilla>> Marzo, 2013.

URBANARBOLISMO. Jardines Verticales Urbanarbolismo. Disponible en: <<http://www.urbanarbolismo.es/blog/?p=575>> Junio 2011.