DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

“Modelo de Gestión para la Conservación de Anfibios Urbanos en diez pozas artificiales en la ciudad de Cuenca”.

Trabajo de graduación previo a la obtención del Título de:

Magíster en Gestión Ambiental

Autor:

Blgo. Iván Paúl Cárdenas Palacios

Director:

Biol. Julio Danilo Mejía Coronel, MSc

Cuenca, Ecuador

2018

DEDICATORIA

A mi esposa Ma. Fernanda, mi hijo Mateo y al nuevo ser que está en camino, por ser mi inspiración y la razón de mi vida.

A mi madre, hermanos y sobrinos por su gran apoyo y paciencia en este nuevo camino. Mi padre Iván que desde el cielo, sigue guiándome y cuidándome.

AGRADECIMIENTOS

A Danilo Mejía Coronel, Director de mi tesis, por todos sus valiosos consejos, revisión y apoyo en el desarrollo de la misma.

A mi familia por todo su cariño, paciencia y fuerza incondicional que me dan cada día.

A la Comisión de Gestión Ambiental por la información proporcionada para el desarrollo de la presente tesis.

Al Tribunal de Tesis conformado por el Dr. Antonio Crespo y David Siddons, MSc, por su revisión, guía y aportes del trabajo de graduación.

A la Arq. Catalina Albán e Ing. Carlos Rodríguez por su valioso apoyo, recomendaciones en la elaboración de la tesis.

RESUMEN

Los recursos naturales de la ciudad de Cuenca, en los últimos años se han visto afectados por el crecimiento poblacional y urbanístico, provocando la pérdida de áreas verdes y biodiversidad endémica especialmente anfibios; la implementación de hábitats artificiales urbanos como estrategia de conservación para estas especies y su entorno; siendo necesario un modelo de gestión que garantice su sostenibilidad, el aprovechamiento racional de los recursos y el empoderamiento del espacio público, buscando la articulación de componentes económicos, legales, ambientales y sociales que permitan considerar estas áreas como exclusivas de conservación, posesionando a Cuenca como ciudad innovadora en gestión ambiental.

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, anfibios, modelo de gestión, áreas verdes

ABSTRACT

The natural resources of Cuenca were affected by population and urban growth in recent years. There has been a loss of green areas and endemic biodiversity, especially amphibians. As a response to these problems, urban artificial habitats were implemented as a conservation strategy for these species and their environment. The need for a management model that could guarantee its sustainability, the rational use of resources and the empowerment of public space was determined. This model sought the articulation of economic, legal, environmental and social components that could allow these areas to be considered as exclusive for conservation. Another objective was to position Cuenca as an innovative city in the field of environmental management.

Keywords: Biodiversity, amphibians, management model, green areas.

UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by

Ing. Paul Arpi

Índice de Contenidos

DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTOS iii
RESUMEN iv
ABSTRACT v
INTRODUCCIÓN 1
OBJETIVOS 5
PROBLEMÁTICA 5
1. CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS 7
Área de Estudio 7
MÉTODOS 16
COMPONENTE LEGAL 16
COMPONENTE AMBIENTAL 17
COMPONENTE ECONÓMICO 17
COMPONENTE SOCIAL 18
ORGANIGRAMA MODELO DE GESTIÓN 19
2. CAPÍTULO 2: RESULTADOS 19
COMPONENTE LEGAL 21
COMPONENTE AMBIENTAL 27
COMPONENTE ECONÓMICO 30
COMPONENTE SOCIAL 44
ORGANIGRAMA MODELO DE GESTIÓN 56
3. CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN 68
4. CONCLUSIONES 70
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 74
6. ANEXOS 80

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación de las pozas artificiales para los anfibios 9
Figura 2. Poza sector Paseo 27 de Febrero 13
Figura 3. Vista de la Poza sector Paseo 27 de Febrero 13
Figura 4. Poza sector Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre 13
Figura 5. Vista de la Poza sector Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre 13
Figura 6. Poza sector Av. Loja y Río Yanuncay 13
Figura 7. Vista de la Poza sector Av. Loja y Río Yanuncay 13
Figura 8. Poza sector Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz 14
Figura 9. Vista de la Poza sector Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz 14
Figura 10. Poza sector Calle Paseo 3 de Noviembre 14
Figura 11. Vista de la Poza sector Calle Paseo 3 de Noviembre 14
Figura 12. Poza sector Circo Social: Av. 12 de Octubre 14
Figura 13. Vista de la Poza sector Circo Social: Av. 12 de Octubre 14
Figura 14. Poza sector Circo Social junto a parqueadero del parque 15
Figura 15. Vista de la Poza sector Circo Social junto a parqueadero del parque 15
Figura 16. Poza sector Circo Social junto a canchas 15
Figura 17. Vista de la Poza sector Circo Social junto a canchas 15
Figura 18. Poza Parque El Paraíso: sector antigua poza 15
Figura 19. Vista de la Poza Parque El Paraíso: sector antigua poza 15
Figura 20. Poza sector Parque El Paraíso: junto a orilla del río 16
Figura 21. Vista de la Poza sector Parque El Paraíso: junto a orilla del río 16
Figura 22. Vista aérea de lo que se busca con el mantenimiento Poza Parque Paraíso 43
Figura 23. Vista de lo que se busca con el mantenimiento Poza Parque Paraíso 44
Figura 24. Vista de la cámara de seguridad instalada Parque Paraíso 46
Figura 25. Vista desde la cámara de vigilancia Poza sector Circo Social 46
Figura 26. Acceso a las pozas 47
Figura 27. Acceso a las pozas 47
Figura 28. Conexión a caminera del parque 48
Figura 29. Conexión al sistema de ciclo vías 48
Figura 30. Placa en sistema braille en pozas del Circo Social 49

Figura 31. Campaña de sensibilización ambiental 53
Figura 32. Charlas de sensibilización ambiental a niños y niñas 54
Figura 33. Charlas de sensibilización ambiental a escuelas locales 54
Figura 34. Representación esquemática de la construcción del Índice de sustentabilidad .. 56
Figura 35. Representación esquemática 60

Índice de Tablas

Tabla 1 Ubicación coordenadas geográficas de las pozas 8

Tabla 2 Características del área donde están las pozas 10

Tabla 3. Identificación de Problemas y Soluciones en las pozas 20

Tabla 4. Especies vegetales identificadas en los registros de anfibios adultos 29

Tabla 5. Costos anuales de inversión en investigación y mantenimiento 35

Tabla 6. Criterios de calificación para la matriz 36

Tabla 7. Costos anuales de remuneraciones áreas verdes del Parque de la Música..... 41

Tabla 8. Costos anuales de mantenimiento de las áreas verdes Parque de la Música 41

Tabla 9. Costos aproximados anuales de la intervención en las pozas 42

Tabla 10. Características de los parques 44

Tabla 11. Sugerencias que deberían considerar los parques 44

Tabla 12. Beneficio y los pasos a seguir para la adopción de las pozas 51

Tabla 13. Identificación de candidatos al Programa de Apadrinamiento para cada poza 52

Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz Valorada 81

Anexo 2. Especies localizadas en las Pozas 82

Anexo 3. Registro fotográfico del mejoramiento de poza parque Paraíso 83

Anexo 4. Encuesta de percepción de la gente hacia las pozas 85

Iván Paúl Cárdenas Palacios

Trabajo de Graduación

Biol. Julio Danilo Mejía Coronel, MSc

Abril 2018

MODELO DE GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS URBANOS EN DIEZ POZAS ARTIFICIALES EN LA CIUDAD DE CUENCA

INTRODUCCIÓN

Hoy en día más de la mitad de la población a nivel mundial se concentra en zonas urbanas, se cree que para el año 2050 las dos terceras partes de la población humana vivirá en las ciudades, tendencia que traerá consecuencias impredecibles en el medio ambiente y la calidad de vida en los medios urbanos en un futuro (Zhang 2008).

Este incremento poblacional, generará afecciones negativas como: el consumo acelerado de los recursos naturales, deforestación, cambio de uso de suelo, cambio climático, degradación de la calidad de vida de la población (PDOT 2015), la pérdida de biodiversidad urbana y de los servicios ambientales asociados a esta, incidiendo a que el problema se extienda a los espacios y áreas verdes dentro de la ciudad, disminuyendo su cobertura vegetal y densidad.

Al hablar de los parques y jardines como áreas verdes dentro de las ciudades, que se pueden clasificar como planificadas o naturales (Schipperjn et al. 2010), cuya vegetación funciona como filtros absorbentes, reteniendo la contaminación que se encuentra en el ambiente (Lira 2014), que generalmente son utilizadas para recreación, interacción social y disfrute con la naturaleza (González et al. 2016) aportando un sin número de beneficios ambientales a la población y ecosistema local ayudando a la conservación de la biodiversidad urbana (Malca 2013). Según el Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca (2014) de las 412,70 ha de espacio público, el 20,81% comprende áreas verdes y el 9,84% de márgenes de protección, el resto se refiere a parques barriales, infantiles, urbanos, lineales, plazas y plazoletas (González et al. 2016).

Lamentable a pesar de existir unidades de planificación, en los últimos años a medida que la ciudad crece y necesita de más espacios de recreación, solamente se han *construido pequeños parques y ampliado los parques lineales* en las orillas de los ríos (Donoso 2016). Actualmente, los parques urbanos son observados por su contribución a la sustentabilidad; especialmente por el nivel de impacto que pueden generar ambientalmente ya sea por la

necesidad de materiales, la cantidad de desechos, consumo de energía, en ciertos casos de exclusión social, falta de seguridad, la artificialidad en su funcionamiento y por su esterilidad como hábitat ecológico (Cranz & Boland 2004).

El problema del mantenimiento de las áreas verde en la ciudad de Cuenca es su siembra y manejo, donde los encargados de estas tareas utilizan especies *de rápido crecimiento y valor estético ornamental, s*in incluir en la mayoría de los casos *criterios de valor funcional como el de conservación o rescate de especies culturales o ecológicas,* consiguiendo como resultado *un tipo de ecosistema estéril en comparación* de *uno natural* (Rimay 2004).

La fragmentación de estas zonas genera sinergia negativa, originando una declinación en su uso, conduciendo a un deterioro continuo (Álvarez 2017), al mismo tiempo la falta de recursos económicos y de un mantenimiento técnico acentúa el problema conllevando a su deterioro en diversidad y abundancia.

La biodiversidad urbana se "integra de genes, especies y hábitats en una interacción asociada a valores humanos, éticos, estéticos y hasta socioeconómicos dentro de la ciudad" Tzoulas & James (2010). *La vegetación y las áreas verdes forman parte de la "biodiversidad" de la ciudad que encadena relaciones ecológicas con animales y otras plantas* (Rimay 2004).

La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2004) indica *Que, la biodiversidad […], capaz de proporcionar un flujo constante de bienes y servicios cuya conservación y utilización sustentable permitan satisfacer las necesidades humanas de consumo y producción; y garanticen el sustento de la vida.*

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD´s), cumplen un papel fundamental en los procesos de planificación, ordenamiento territorial y cuidado del medio ambiente, generando los lineamientos para optimizar y mantener el espacio físico, priorizando el fortalecimiento ambiental y el uso sustentable del espacio público, además busca el equilibrio en términos sostenibles: económicamente rentable, socialmente justa y ambientalmente amigable.

Las autoridades locales, actualmente entienden la importancia de la biodiversidad urbana especialmente de los anfibios con su potencial turístico, de investigación, científico (medicinal) y los recursos económicos que pueden brindar en un futuro, por ello se ha puesto énfasis en la generación de estudios para conocer los benéficos de la flora y fauna de los parques y áreas verdes (Priego 2004). Para Velasco (2015) el avistamiento de anfibios mediante actividades turísticas contribuye significativamente en su conservación, el cuidado del ambiente y el aumento en el número de visitantes a las áreas donde se desarrollan.

En el caso de la ciudad de Cuenca a pesar de su gran crecimiento y consolidación continua siendo un sitio con presencia de anfibios (Siavichay et al. 2016), especialmente de especies endémicas que generalmente su presencia es asociada en áreas protegidas, ignorando que dentro de la misma ciudad podemos encontrar este tipo de fauna, adicionalmente

desconocemos sus beneficios para la población (controladores de plagas, aporte medicinal, turismo), por ello es de gran importancia la conservación y mantenimiento de los espacios naturales, áreas verdes, márgenes de ríos y quebradas que funcionan como refugios naturales, nichos ecológicos y provisión de alimento de algunas especies de anfibios, aves y pequeños mamíferos.

Este grupo de fauna cumplen importantes roles ecológicos y permiten mantener el equilibrio en el ecosistema terrestres y acuáticos, siendo un componente muy importante y delicado de la biodiversidad por su doble vida, formando parte integrante de ecosistemas (Martínez en Siavichay et al. 2016), y que ha colonizado todos los ambientes terrestres existentes (Valencia et al. 2008)

El conocimiento sobre la presencia y cuidado de los anfibios en los últimos años ha trascendido a la población local, despertando el interés de otras ciudades del país, investigadores locales y extranjeros, ocupando espacio en medios de comunicación mediante reportajes, notas de prensa. Mientras que en la academia se destaca la investigación y en la descripción de nuevas especies mediante desarrollo de tesis de graduación, pasantías, voluntariados.

Como referencia el GAD Municipal de Cuenca participó en la segunda convocatoria del concurso Premio Verde en el año 2014 auspiciado por el Banco del Estado actualmente Banco de Desarrollo del Ecuador B.P., alcanzando el primer lugar en la categoría “Espacios de Convivencia con la Naturaleza”, haciéndose merecedor a USD 300.000,00 no reembolsables para la ejecución de acciones para la conservación de la biodiversidad urbana con énfasis en los anfibios como fue la construcción de diez pozas para estas especies amenazadas, siendo la Comisión de Gestión Ambiental con entidades vinculadas a la conservación de los recursos naturales, las encargadas de su implementación dentro del medio urbano.

Siendo considerado como una práctica de conservación innovadora y reconocida a nivel nacional e internacional, es necesario aplicar un Modelo de Gestión para las 10 pozas artificiales donde habitan los anfibios, que contenga como ejes principales el Económico, Legal, Social, Ambiental que permita lograr consolidar acciones de manejo y planificación urbana (Cordero et al. 2015), teniendo como meta la coordinación entre instituciones público-privadas y su sustentabilidad en el tiempo. El modelo de gestión no solo debe definir políticas públicas, asignar recursos y legislar, sino asegurar la eficacia de su ejecución, el nivel de impacto y su posterior evaluación (CONYCIT 2008 citado en PDOT 2015).

Analizar las competencias y la articulación de las diferentes dependencias, empresas municipales adscritas que están involucradas en la planificación, mantenimiento y cuidado de las áreas verdes en el ámbito de la gestión municipal, como pieza clave del manejo, que tendrá como finalidad contribuir a la conservación de la biodiversidad urbana local, la

educación ambiental, así como la interacción entre fauna/flora/visitante de manera conjunta y el mantenimiento de las funciones ecológicas, contribuyendo a evitar un gasto de recursos económicos, la replicabilidad de actividades, falta de aplicabilidad de la normativa. Actualmente existe una desarticulación de criterios técnicos, falta de definición de funciones y responsabilidades que imposibilita la aplicación de un modelo de gestión dificultando su planificación y manejo que conlleve a la sustentabilidad (Vélez 2009).

El presente trabajo será un aporte al conocimiento y difusión de esta nueva estrategia de conservación, la misma fue ya implementada y actualmente se encuentran funcionando; sin embargo, no cuenta con un modelo de gestión que permita su sostenibilidad y garantice la adaptabilidad de las especies que habitan estas pozas, acompañada de un programa de educación ambiental. De la misma manera, es una forma de valorar la presencia de los anfibios endémicos en el medio urbano y de posesionar a la ciudad de Cuenca como referente en proyectos ambientales enfocados a la conservación de la biodiversidad local.

El modelo de gestión, servirá como una herramienta para el manejo de estos ecosistemas urbanos y de las actividades que se desarrollen sobre estos (PDOT 2015), siendo uno de los requisitos fundamentales para lograr el modelo de gestión para la conservación de los hábitats para los anfibios urbanos, es contar con información técnica y científicas relacionadas con el manejo de las especies *in situ* y *ex situ*, de sus poblaciones y su hábitat; para ello actualmente existe un Manual de los Anfibios Urbanos de Cuenca y un Plan de Manejo (Siavichay et al. 2016) cuyos resultados determinaron a la fecha la presencia de siete especies la mayoría son endémicas y todas presentan alguna categoría de amenaza según la UICN (2018), compartiendo el ecosistema urbano de Cuenca:

- Rana Marsupial de San Lucas (*Gastrotheca aff. pseustes*);
- Rana Fosorial de Cuenca (*Ctenophryne aequatorialis*);
- Rana Marsupial del Azuay (*Gastrotheca sp. nov.);*
- Rana de potrero (*Hyloxalus vertebralis*);
- Cutín (*Pristimantis sp 1*.);
- Cutín silbador (*Pristimantis sp. aff. phoxocephalus*);
- Cutín (*Pristimantis riveti*).

El modelo de gestión, es similar a lo que Quesada (1990) propone en la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica - ECODES., cuyo propósito es el uso sostenible de los recursos naturales; “la preservación de la diversidad biológica (que incluye la diversidad genética, de especies y de ecosistemas)”; el desarrollo y mantenimiento de procesos ecológicos […], la conservación; mejorando directamente la calidad de vida de los ciudadanos, el aprovechamiento de los espacios naturales; gestionando el uso sostenible de los recursos naturales y la creación de nuevos ecosistemas que generen calidad ambiental y ofrezcan mayores opciones paisajísticas y de conservación.

Finalmente, se espera que los resultados de la presente investigación sirvan como un instrumento útil para los Gobiernos Autónomos Descentralizados comprometidos con la implementación de proyectos con fines de conservación de la biodiversidad urbana y de concienciación ambiental que permitan su sostenibilidad a largo tiempo, mejore la coordinación entre dependencias y reduzca los costos de mantenimiento *mediante la autosuficiencia de recursos económicos, ahorro energético, recursos materiales (*abono, trabajo *y agua), reciclaje, disminución de la contaminación, conectividad y contribuyan al bienestar e integración social y urbanística a la ciudad* (Cranz & Boland 2004).

OBJETIVOS

Objetivo general

- Elaborar un Modelo de Gestión a través de la articulación de las diferentes dependencias, empresa del GAD Municipal de Cuenca y de instituciones público-privadas que conlleve a una mejor coordinación, monitoreo, control, involucramiento ciudadano y establecimiento de recursos, buscando la sostenibilidad de las diez pozas artificiales en la ciudad de Cuenca.

Objetivos específicos

- Analizar los aspectos económicos, legales, sociales, ambientales que involucren en el manejo sostenible de los hábitats para los anfibios amenazados.
- Definir las dependencias, instituciones que pueden contribuir a la sostenibilidad de las pozas artificiales del área urbana enfocado principalmente al mantenimiento y conservación de la biodiversidad de anfibios.
- Proponer alianzas estratégicas nacionales e internacionales para posesionar a Cuenca como una ciudad pionera en temas ambientales específicamente de biodiversidad urbana.

PROBLEMÁTICA

A nivel mundial los anfibios están desapareciendo y en nuestro país no es la excepción, alrededor de 44 especies han reducido sus poblaciones o extinguido en los últimos 20 a 40 años, principalmente por la pérdida y destrucción del hábitat, presencia de enfermedades y la conversión de la vegetación nativa en hábitat secundarios (Valencia et al. 2008).

El Ecuador, es uno de los países de mayor biodiversidad del mundo, catalogado como *megadiverso*; reconocido como el cuarto país con mayor número de anfibios por debajo de Brasil, Colombia y Perú albergando 594 especies identificadas (Ron et al. 2018) a pesar de su pequeña extensión; lamentablemente un tercio de estos anfibios presentan peligro de desaparecer se ubica en tercer lugar en número de especies amenazadas a nivel mundial (Chanson 2008), lo que a su vez constituye en una necesidad y obligación para proteger su

riqueza biológica para las generaciones actuales y futuras, ante la preocupante y acelerada pérdida de áreas naturales y biodiversidad como resultado de actividades antrópicas (La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad 2004) principalmente por el rápido crecimiento de la ciudades sudamericanas y la inevitable reducción de áreas rurales naturales (Carrión 2001).

En el medio urbano, el crecimiento poblacional y demográfico son procesos continuos que destruyen o modifican los hábitats nativos y crean otros nuevos con su propia infraestructura (Cordero et al. 2015), acciones que han afectado en las últimas décadas, directamente a los hábitats naturales donde se encuentran sobreviviendo y desarrollando poblaciones de anfibios, que por su alta sensibilidad son consideradas indicadoras de salud del ambiente (Siavichay et al. 2016), razón por la cual es necesario contar con herramientas para contrarrestar este problema.

Las ciudades sufren procesos de impermeabilización que no permite el desarrollo de los ecosistemas; de la misma manera la presencia de enfermedades infecciosas, el cambio climático, la deforestación, la falta de información, especies invasoras y animales domésticos, pérdida y destrucción el hábitat, cambio de uso de suelo comprometen los servicios ambientales incluyendo la biodiversidad (Pisanty et al. 2009), generando efectos perjudiciales sobre la misma.

La degradación de los recursos naturales en las ciudades es notoria, evidenciándose el deterioro ambiental en la calidad el agua, el suelo y la pérdida de cobertura vegetal asociada a la biodiversidad, principalmente por este crecimiento desordenado que se viene generando en la urbe, por la falta de una planificación adecuada y coordinación interinstitucional, que pone en riesgo los parques y áreas verdes de conservación y protección ecológica que aún existen en la ciudad (Arias 2010).

Adicionalmente, los incendios forestales, la deforestación, actividades como rellenos en orillas de ríos y quebradas para el establecimiento de urbanizaciones, contribuyen a que el problema se extienda a las diferentes zonas urbanas, periurbanas y rurales.

Ante esta problemática y con el propósito de conservar la fauna urbana, la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) del GAD Municipal del Cantón Cuenca desarrolla desde el año 2013, el Programa de Conservación de la Biodiversidad Urbana, “Proyecto Rescate y Reubicación de anfibios amenazados en el área urbana de Cuenca” construyendo 10 hábitats artificiales, nueve de los cuales se encontraban en predios municipales y una en propiedad privada en el Zoológico Amaru, sin embargo la falta de monitoreo, mantenimiento técnico y un modelo de gestión, conllevó a su olvido y destrucción de ocho de estos espacios, permaneciendo únicamente la poza del Parque Paraíso que se logró recuperar y la ubicada en el Zoológico Amaru que al contar con un sistema de recirculación de agua, seguridad ante cualquier intervención humana y el monitoreo constante de los técnicos del centro, ha dado

como resultado su buen aspecto físico, ornamental, presencia de anfibios y prendimiento de la vegetación circundante.

En la actualidad es prioritario considerar los temas ambientales y plantear iniciativas de manejo sustentable, por ello con los fondos no reembolsables del Banco de Desarrollo B.P., la CGA implementó 10 nuevas pozas o hábitats para los anfibios amenazados del área urbana específicamente en las orillas de los ríos de Cuenca de una manera más técnica, con el desarrollo de diseños de infraestructura que garanticen la supervivencia de las especies y no generen impactos en el entorno tanto en la fase de construcción como en su funcionamiento, considerando los problemas y las dificultades que se presentaron en el proyecto piloto como vandalismo, falta de mantenimiento dentro de la poza, monitoreos de la calidad del agua como de las especies, daños en infraestructura y vegetación circundante, etc.

Los espacios fueron ubicados en sitios estratégicos (CGA 2014) luego de un recorrido preliminar y análisis técnico con expertos en el tema de anfibios, así como profesionales en áreas verdes y de diferentes dependencias municipales. Para ello se consideraron las siguientes variables:

- Ubicación en predios municipales,
- Cercanía a fuentes de agua como ríos y quebradas urbanos,
- Espacios de esparcimiento y acceso público,
- Registros históricos de las especies de anfibios

Sin embargo, al estar emplazados en la zona urbana donde las intervenciones antrópicas como el crecimiento poblacional mediante la consolidación de nuevas urbanizaciones ocasiona la fragmentación de los hábitats, eutrofización del agua y la posible desaparición de poblaciones a un ritmo acelerado sino se toman medidas necesarias para detenerlo.

Con el manejo responsable de estos espacios a través de un modelo de gestión, se logrará la coordinación entre las diferentes entidades municipales además de “involucrar a la población local en la conservación, cuidado y consolidación de su sentido de pertenencia, lo que es crucial para garantizar la conservación a largo plazo” (The Nature Conservancy 2006).

Asimismo, promoverá el desarrollo turístico e iniciativas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable, fomentando el avistamiento de especies nativas, endémicas incentivando su conservación y la generación de recursos.

1. CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

La investigación se desarrolló en la ciudad de Cuenca, perteneciente a la provincia del Azuay, ubicada a una altura de 2.550 m s.n.m; ocupa una superficie de 366.532, 96 ha (PDOT 2015), extendiéndose entre la Cordillera Occidental y el Valle Interandino de los Andes y su población

es de 505.585 habitantes (INEC 2010). Según el Atlas Geográfico del Ecuador (2013), en el cantón Cuenca están presentes los siguientes climas: ecuatorial mesotérmico semihumedo, ecuatorial de alta montaña, tropical megatérmico semihumedo, tropical megatérmico húmedo, nival y tropical megatermico seco. Está atravesada por cuatro ríos Tomebamba, Yanuncay, Machángara y Tarqui.

El Modelo de Gestión se enfocó en las 10 pozas o hábitats artificiales implementados en el área urbana por la Comisión de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Cuenca, específicamente en las orillas de los principales ríos de la ciudad como el Tomebamba, Yanuncay y Tarqui.

A continuación se detallan las coordenadas geográficas DATUM UTM WGS 84 de los sitios con su localidad:

Tabla 1 Ubicación coordenadas geográficas de las pozas

Localidad	Coordenadas		Río
	X	Y	
Paseo 27 de Febrero	720492	9678169	Yanuncay
Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre	720253	9678199	Yanuncay
Ave. Loja y Río Yanuncay	719522	9678546	Yanuncay
Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz	718693	9680307	Tomebamba
Calle Paseo 3 de noviembre	717943	9680468	Tomebamba
Circo Social: Av. 12 de Octubre	719304	9677135	Tarqui
Circo Social: junto a parqueadero del parque	719093	9676992	Tarqui
Circo Social: junto a parque inclusivo	718953	9676936	Tarqui
Parque El Paraíso: sector antigua poza	723610	9678201	Tomebamba
Parque El Paraíso: junto a orilla del río	723882	9678341	Tomebamba

Elaboración: Cárdenas

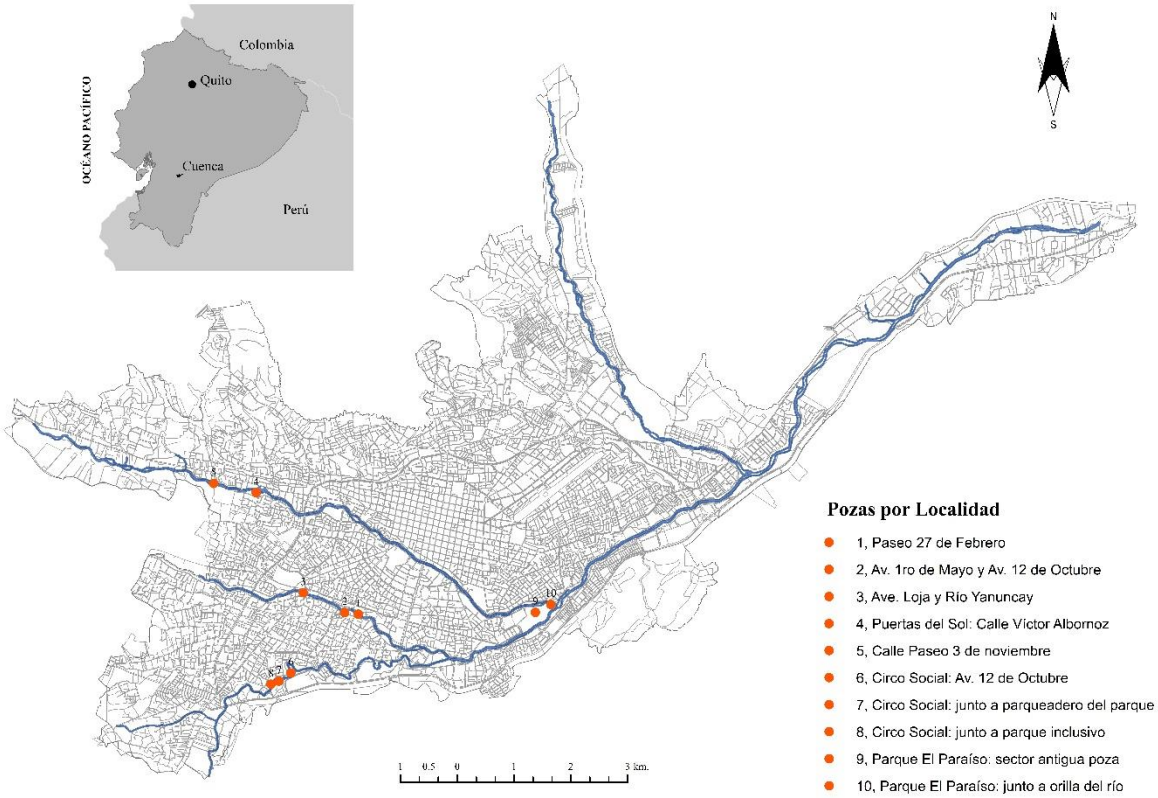


Figura 1. Ubicación de las pozas artificiales para los anfibios

Fuente: GAD Municipal de Cuenca

Elaboración: Cárdenas

A continuación, se describen los diez hábitats para los anfibios amenazados de la ciudad de Cuenca:

Tabla 2 Características del área donde están las pozas

Localidad/Poza	Características del área donde están las pozas (CGA 2014)
Paseo 27 de Febrero	Poza Tipo B: El área destinada para este tipo de hábitat es de 36.86m^2 con un volumen aproximado de 7.78m^3. La profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, conformada con vegetación arbustiva alrededor de la poza, la cual servirá de refugio para los anfibios. La zona donde está emplazada es dominada por árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).
Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre	Poza Tipo B: El área destinada para el hábitat Tipo B es de 36.86m^2 y un volumen de 7.78m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, conformada con vegetación arbustiva como pencos (*Agave sp.*) junto a la poza y de vegetación acuática como lechuguines (*Eichhornia crassipes*); presenta un muro de piedra que colinda con la poza donde se encuentran pencos. Existe presencia de renacuajos. Es la poza más expuesta a la población.
Ave. Loja y Río Yanuncay	Poza Tipo A: El área destinada para el hábitat Tipo A es de 29.35m^2, con un volumen de 7.84m^3.Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, conformada por vegetación arbustiva alrededor de la poza y de vegetación acuática, este espacio está rodeado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Lugar sin afluencia de público y por ende de perturbaciones; en los alrededores se ha realizado revegetación con especies nativas.
Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz	Poza Tipo B: El área destinada para el hábitat Tipo B es de 36.86m^2 y un volumen de 7.78m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, cuenta con espacio para el desarrollo de los anfibios en sus diferentes etapas, conformada con vegetación arbustiva alrededor de la poza y vegetación acuática, este espacio está rodeado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Presencia de animales domésticos al interior de las pozas.

Calle Paseo 3 de noviembre	Poza Tipo A: El área destinada para el hábitat Tipo A es de 29.35m^2, con un volumen de 7.84m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, conformada por vegetación arbustiva alrededor de la poza, la cual servirá de refugio para los anfibios adultos y con vegetación acuática, este espacio está encerrado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), aliso (*Alnus acuminata*) nogal (*Juglans neotropica*) y capulí (*Prunus serotina*). Existe presencia animales domésticos y vacunos del sector.
Circo Social: Av. 12 de Octubre	Poza Tipo A: El área destinada para este tipo de hábitat es de 29.35m^2, con un volumen de 7.84m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, existe vegetación arbustiva junto a la poza y acuática como lechuguines (*Eichhornia crassipes*), este hábitat tiene a sus alrededores árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), sauce (*Salix sp.*) y se encuentra cerca de una quebrada intermitente. Presencia de renacuajos.
Circo Social: junto al parqueadero del parque	Poza Tipo B: El área destinada es de 36.86m^2 y un volumen de 7.78m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, conformada con vegetación arbustivas alrededor de la poza y exceso de vegetación acuática como lechuguines (*Eichhornia crassipes*), este hábitat está rodeado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y altamisas. Presencia de renacuajos. Agua se encuentra eutrofizada por la gran cantidad de vegetación acuática que sea desarrollado sin ningún tipo de control.
Circo Social: junto a parque inclusivo	Poza Tipo B: El área destinada es de 36.86m^2 y un volumen de 7.78m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, espacio conformado con vegetación arbustiva, esta poza está rodeado de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y árboles de sauce (*Salix sp*) junto al río Tarqui. Presencia de renacuajos. Lugar de gran afluencia de público especialmente de niños, los fines de semana.
Parque El Paraíso: sector antigua poza	Poza Tipo A: El área destinada es de 29.35m^2, con un volumen de 7.84m^3. Profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, cuenta con vegetación arbustiva alrededor de la poza y de vegetación acuática. Es la poza que mantiene su ubicación original, en sus alrededores tiene un parche de vegetación nativa y ornamental la cual sirve de refugio para los anfibios presentes en la zona.

	En este sector existe gran visitación de turistas y ciudadanía en general especialmente los fines de semana. Presencia de anfibios.
Parque El Paraíso: junto a orilla del río	Poza Tipo A: Área destinada 29.35m^2, con un volumen de 7.84m^3, con una profundidad entre los 0.50 y 0.60 cm, existe con vegetación arbustiva alrededor de la poza, la cual servirá de refugio y de poca vegetación acuática. La zona donde está emplazada es dominada por árboles de eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

Elaboración: Cárdenas

Figura 2. Poza sector Paseo 27 de Febrero

Figura 3. Vista de la Poza sector Paseo 27 de Febrero

Figura 4. Poza sector Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre

Figura 5. Vista de la Poza sector Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre

Figura 6. Poza sector Av. Loja y Río Yanuncay

Figura 7. Vista de la Poza sector Av. Loja y Río Yanuncay

Figura 8. Poza sector Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz

Figura 9. Vista de la Poza sector Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz

Figura 10. Poza sector Calle Paseo 3 de Noviembre

Figura 11. Vista de la Poza sector Calle Paseo 3 de Noviembre

Figura 12. Poza sector Circo Social: Av. 12 de Octubre

Figura 13. Vista de la Poza sector Circo Social: Av. 12 de Octubre

Figura 14. Poza sector Circo Social junto a parqueadero del parque

Figura 15. Vista de la Poza sector Circo Social junto a parqueadero del parque

Figura 16. Poza sector Circo Social junto a canchas

Figura 17. Vista de la Poza sector Circo Social junto a canchas

Figura 18. Poza Parque El Paraíso: sector antigua poza

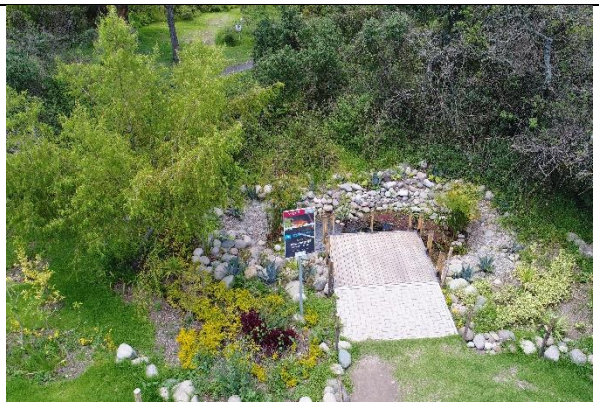


Figura 19. Vista de la Poza Parque El Paraíso: sector antigua poza

Figura 20. Poza sector Parque El Paraíso: junto a orilla del río

Figura 21. Vista de la Poza sector Parque El Paraíso: junto a orilla del río

Fuente: Cárdenas

MÉTODOS

Para establecer un modelo de gestión es necesario analizar los diferentes componentes que lo van a conformar como es el legal basado en toda la normativa ambiental vigente y aplicable al proyecto; el ambiental enfocado a la conservación de los anfibios amenazados; el económico referente al tema financiero y recursos, búsqueda de fondos e inversión social con la participación directa de la ciudadanía en todo el proceso y el territorial (PDOT 2015) que permitirán la sostenibilidad del proyecto. Al mismo tiempo determinar las dependencias, empresas del GAD Municipal de Cuenca, instituciones público-privadas que de acuerdo a sus atribuciones, responsabilidades, funciones y competencias se involucren directamente en el manejo, mantenimiento de áreas verdes, espacio público y temas ambientales como son la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), Empresa de Aseo de Cuenca (EMAC EP), Dirección de Planificación, Universidades y la vinculación de la ciudadanía en general.

A continuación, se detallan los diferentes componentes:

COMPONENTE LEGAL

Se analizará la Conservación de la biodiversidad amparada en la Normativa ambiental del Ecuador como la Constitución 2008, las leyes y ordenanzas aplicadas a esta investigación. El nivel de actuación que debe tener este componente es fundamental y debe estar orientado en la obligatoriedad y cumplimiento de la misma.

Articulación con la Ordenanza de Biodiversidad de la Comisión de Gestión Ambiental del GAD Municipal de Cuenca

Se establecerá articulados que deberán ser incluidos en la "*Ordenanza que Regula el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales y Biodiversidad en el Cantón Cuenca"* de la CGA (actualmente en elaboración), dependencia municipal que se encargará de su control y

monitoreo. En la ordenanza se detallarán las actividades que podrán realizarse y las prohibiciones (restricciones) que pueden conllevar a sanciones al afectar el entorno, contaminación del agua, manipular y extraer individuos de la poza, introducir especies exóticas, daño de la vegetación circundante e infraestructura como el muelle y cualquier tipo de agresión a este espacio público; para ello se utilizará como referencia la "*Ordenanza que crea la Tasa por servicios de gestión, mantenimiento y manejo de parques, plazoletas, parterres, márgenes de los ríos y áreas verdes públicas y determinación de deberes y responsabilidades por afecciones a las áreas verdes y vegetación del cantón Cuenca*" de la EMAC EP aprobada en el año 2011, así como lo establecido en el Art. 417 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (2014) sobre los Bienes de Uso Público y finalmente se adaptará a la realidad de estos nuevos espacios.

COMPONENTE AMBIENTAL

Este componente debe ser considerado transversal en todo el resto del modelo, al ser la clave para la conservación de los anfibios amenazados, el cuidado de la vegetación nativa existente en las márgenes de los ríos, quebradas y el mantenimiento de los servicios ambientales que provee a la ciudad, evitando su uso intensivo y descontrolado.

Comprende la vegetación de las áreas verdes urbanas y biodiversidad asociada, específicamente la que habita en las pozas construidas, por ser la razón de estos espacios, al proporcionar un sin número de beneficios como la reducción de la contaminación del aire, reguladores del clima, regulación de los niveles de ruido, mejoramiento de la calidad paisajística y por ser refugios para especies de fauna urbana no doméstica, entre otros (Clark et al. 1997; Vélez 2007).

Se revisará la cantidad de metros cuadrados de área verde por habitante que tiene la ciudad de Cuenca y lo que están desarrollando las diferentes instituciones comprometidas en el tema ambiental en el cantón por mejorar esa cantidad, así como verificación *in situ* de las pozas y la presencia de anfibios en las mismas. Por información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT (2015) y Plan de Ordenamiento Urbano POU (2017) en la ciudad de Cuenca cuenta con aproximadamente 1'971.346 m2 de áreas verdes, de las cuales el 79% corresponden a parques el 21% restante son áreas verdes de riberas y márgenes de protección de los ríos. Según esta información, en Cuenca existen 5,98 m2/hab., existiendo un déficit con lo requerido por la Organización Mundial de la Salud que es de 9 m^2 de área verde por habitante.

COMPONENTE ECONÓMICO

Se analizará los costos que se generan en el mantenimiento de estos espacios como por investigación de los anfibios que habitan en ellos; su gestión es necesaria para la continuidad y sostenibilidad al proyecto al ser un eje que no puede faltar; se considerará las instituciones

que de acuerdo a sus competencias están involucradas en dichas actividades. Las posibles alternativas de generar recursos mediante convenios, donaciones.

Mantenimiento de los 10 Hábitats mediante la utilización de una Norma Técnica

La cual consistirá en desarrollar una matriz por cada uno de los hábitats previo a la ejecución de actividades inherentes a su mantenimiento, que considere parámetros como estado del agua, estado de la vegetación acuática y del área circundante, infraestructura, señalética ésta matriz será valorada. Se deberá realizar de manera coordinada con la EMAC EP., dependencia que forma parte de la Corporación Municipal de Cuenca y que se encarga de la administración y mantenimiento de las Áreas Verdes de la ciudad así como de su mobiliario de acuerdo a *Ordenanza de Constitución, Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC EP*. (2010).

Inversión para la Investigación

La escasez de investigación en temas ambientales de modo general es notorio, lo que a su vez deriva en un escaso conocimiento y difusión. La falta de recursos económicos no ha permitido conocer el estado de las pozas, la adaptabilidad y supervivencia de las especies, por ello es necesario el involucramiento directo de las instituciones públicas-privadas de investigación que permitan mediante convenios difundir los diferentes resultados e investigaciones.

Con el objetivo de garantizar la viabilidad del proyecto enfocado al monitoreo de variables ambientales como físico químicas y biológicas, el GAD Municipal de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, deberá gestionar alianzas estratégicas y desarrollo de programas y proyectos de cooperación con organizaciones públicas y privadas como son los centros de educación superior, universidades específicamente con las unidades académicas como las escuelas de biología, ingeniería ambiental, agropecuaria, veterinaria, química, para desarrollar proyectos destinados a la investigación de la biodiversidad de anfibios urbanos, intercambio de experiencias e investigaciones científicas tendiendo al desarrollo sostenible.

COMPONENTE SOCIAL

La participación de la ciudadana dentro de las áreas verdes se ha convertido en eje fundamental *no sólo para su gestión sino para su supervivencia* (Álvarez 2017), al involucrarse directamente con el proyecto el sentido de empoderamiento y corresponsabilidad como de conservación será más beneficioso. Lograr primero que los habitantes del sector, luego los visitantes reconozcan los aportes que ofrecen las áreas verdes y parques a la población (Chiesura, 2004; Tyrväinen et al. 2007), por ello, además de ser lugares de conservación también deben tener su grado de “atractividad” que integre factores físico como espacio natural, infraestructura y recursos humanos que fomenten una mayor o menor visitación y uso del espacio público. Van Herzele y Wiedemann (2003) priorizan tres

indicadores que no deben faltar en un parque o área verde, la accesibilidad, seguridad y tranquilidad (ruido); en esta investigación se harán un análisis de los dos primeros**.**

Educación Ambiental

Incorporar y mantener un programa de educación ambiental que logre mejorar el nivel de concienciación e involucramiento de la comunidad, principalmente los que viven cerca de estas charcas y posteriormente de los visitantes especialmente niños y jóvenes; comprometiéndoles en su cuidado y de la fauna que habita en ellas. Sensibilizar del rol que cumplen estos ecosistemas en el medio urbano y de los servicios ambientales que proveen, buscando de manera armónica un "aprovechamiento" racional y que cualquier actividad que se desarrolle en esta sea compatible entre humano-naturaleza.

La vinculación directa de las instituciones educativas de la ciudad desde sus niveles básicos, intermedio, superior en estos espacios a través de la visita y aprendizaje *in situ* al ser laboratorios vivos donde se puede interactuar directamente con la naturaleza y realizar investigaciones (Álvarez 2017), además de la factibilidad de replicar estas pozas en sus áreas verdes que tenga como objetivo la importancia que tienen las áreas verdes dentro del ecosistema urbano y aprendan la finalidad de estas pozas.

Solicitar la vinculación del Ministerio de Educación a través de su Coordinación Zonal 6, para realizar talleres en los diferentes centros educativos de la ciudad que involucre a los estudiantes, profesorado, autoridades y padres de familia.

ORGANIGRAMA MODELO DE GESTIÓN

Para lograr contar con un modelo de gestión para los hábitats artificiales es necesario definir las instituciones, empresas que estén involucradas desde la planeación, mantenimiento, implementación seguimiento y control en el tema, a través de un análisis de sus competencias y funciones. La finalidad de contar con los recursos tanto económicos, materiales, técnicos y humanos que permitan conservar y mantener estas áreas, evitando posibles impactos negativos.

2. CAPÍTULO 2: RESULTADOS

El proyecto es pionero a nivel local, nacional e internacional generando gran expectativa entre la comunidad internacional, como en diferentes municipios donde se quiere realizar réplicas del mismo. Sin embargo al estar emplazado en el medio urbano ha sido objeto de diferentes afecciones antrópicas como vandalismo y procesos naturales como inundaciones, sequías que han alterado notablemente la viabilidad del proyecto.

Es importante mencionar que el modelo de gestión trata de generar la participación activa del gobierno local de turno, la responsabilidad de las autoridades locales encargadas del control ambiental, el interés de las universidades e instituciones nacionales y extranjeras dedicadas

a la investigación, el compromiso de los habitantes directos del área, visitantes, administradores de áreas verdes. El modelo de gestión tiene que ser visto como una herramienta de manejo, coordinación que busque a corto y mediano plazo alcanzar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto con miras a largo plazo.

Tabla 3. Identificación de Problemas y Soluciones en las pozas

PRINCIPALES PROBLEMAS PRESENTADOS EN LAS POZAS	SOLUCIÓN FRENTE A PROBLEMAS ASOCIADOS	INDICADORES
Evidentes repoblaciones vegetales, efectuadas alrededor de las pozas, las cuales no han tenido el seguimiento respectivo que permite determinar su prendimiento.	Revegetación con plantas nativas y (álamo, aliso, pencos, nogal, etc.) que generen un impacto paisajístico positivo las pozas.	Número de plantas sembradas. Porcentaje de prendimiento.
Infraestructuras y perturbaciones que ocasionan el efecto barrera, provocando la muerte o desplazamiento de las poblaciones de anfibios y otros grupos faunísticos.	Solicitar el permiso ambiental correspondiente y proporcionar información sobre el impacto y el estrés que provocan a los anfibios dichas actividades.	Permiso ambiental
Visible contaminación del agua debido a la presencia de químicos, aceites, que provocan afección directa a los anfibios a través de la absorción directa por la piel.	Reposición y cambio de agua cada cierto tiempo, de modo que exista recambio y limpieza completa de la poza, así como la realización de análisis físico químico del agua para corroborar el buen estado de la poza.	Cronograma de llenado y vaciado de las pozas. Informes de análisis. Registro fotográfico
Falta de limpieza y cuidado de áreas verdes circundantes a la poza.	Reposición de especies vegetales y cercado del lugar.	Cronograma de mantenimiento. Registro fotográfico.
Limpieza inadecuada de pozas (superficial) sin considerar épocas reproductivas de anfibios, desfavoreciendo los períodos de desove y desarrollo.	Realizar la limpieza conociendo las épocas de reproducción en anfibios, coinciden con los periodos de lluvia por lo que no se aconseja perturbar las pozas en esas épocas del año.	Cronograma de mantenimiento. Registro fotográfico.
Desecación sobre todo en periodos de verano.	Revisión continua de posibles perforaciones de la geomembrana y llenado de las pozas.	Cronograma de mantenimiento. Registro fotográfico.

PRINCIPALES PROBLEMAS PRESENTADOS EN LAS POZAS	SOLUCIÓN FRENTE A PROBLEMAS ASOCIADOS	INDICADORES
Presencia de eutrofización, algas, mal olor, falta de recirculación del agua en las pozas.	Se recomienda el uso de bombas para recircular el agua de las pozas y limpieza permanente dejando pozas plantas acuáticas.	Cronograma de mantenimiento. Registro fotográfico.
Falta de seguridad y control acerca de la libre accesibilidad en las pozas.	Incorporación y funcionamiento de las cámaras de video vigilancia, y así poder visualizar cualquier perturbación al lugar.	Número de cámaras funcionando, informes de monitoreo.
Colonización de especies exóticas especialmente de rana toro tanto individuos adultos como renacuajos, que limitan la supervivencia de especies endémicas.	Se solicita el apoyo técnico y monitoreo permanente por parte de las universidades que permitan la identificación de especies introducidas y su disposición final (control, erradicación).	Número de individuos capturados. Informe de especies introducidas.
Inundaciones que afecten directamente a los individuos de las pozas, vegetación de los alrededores e inclusive infraestructura (daño de muelle)	Mediante el uso de las cámaras de video vigilancia que tiene un monitoreo permanente se puede determinar si las mismas pueden afectarse. Incorporación de infraestructura que permita minimizar los daños como tuberías de desfogue, muros de contención o traslado a diferentes sectores	Número de cámaras funcionando, informes de monitoreo.

Elaboración: Cárdenas

COMPONENTE LEGAL

De acuerdo a la Normativa de la República del Ecuador vigente, la implementación de un modelo de gestión para la conservación de los hábitats artificiales, establece:

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución del año 2008, en su Art. 3), número 7, determina que son deberes primordiales del estado: Proteger el Patrimonio Natural y Cultural del país; Art. 14) el cual reconoce el derecho que tienen todos los ecuatorianos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado; declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del Patrimonio Genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios degradados.

En el Art 23) se menciona al derecho que tienen las personas de acceder y participar del espacio público como ámbito de intercambio cultural, cohesión social y promoción de la igualdad en la diversidad. De igual manera en los Artículos 71, 72 y 73, reconoce el derecho de la naturaleza, a que se respete integralmente su existencia, su restauración y a la conservación de las especies, ecosistemas y ciclos naturales.

Art. 264.- determina varias competencias exclusivas para los Gobiernos Municipales, sin prejuicio de otras que determine la ley; entre ellas, los numerales 2 y 8 disponen ejercer control en el uso y ocupación del suelo en el cantón y preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón.

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, declarando de interés público su conservación especialmente la biodiversidad silvestre y el patrimonio genético del país.

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, formaciones físicas y biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

Adicional a lo establecido en la constitución, actualmente, el estado desarrolla políticas para "Mejorar la calidad de vida de la población", y, la de "Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global*".* Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017).

En el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD 2014), en el artículo 54, habla de la funciones de los Gobiernos autónomo descentralizado municipal el de regular y controlar el uso del espacio público y de todo tipo de actividades que se desarrolle en él; también en los Art. 569, del Capítulo V, que trata sobre la Contribución Especial de Mejoras de los Gobiernos Municipales y Metropolitanos como un medio *de beneficio proporcionado a las propiedades inmuebles urbanas por la construcción de cualquier obra pública* como mejora de servicios públicos, dotación de espacios públicos como parques; de donde se pueden obtener ingresos para implementar más áreas verdes, equipamiento y realizar el mantenimiento de los mismos. En el Art 144, es competencia de los gobiernos autónomos descentralizados municipales *formular, aprobar, ejecutar y evaluar los planes, programas y proyectos destinados a la preservación, mantenimiento y difusión del patrimonio arquitectónico, cultural y natural, de su circunscripción y construir los espacios públicos para estos fines*".

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Es la encargada de regula la protección, conservación, manejo, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, ecosistemas, áreas naturales, flora y fauna silvestre

La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad

En su *Art. 1.-* *La Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización*

sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas de extinción, y los mecanismos de protección delos derechos sobre la biodiversidad en materia administrativa, civil y penal.

Art 59.- Establece como obligación del Estado la protección de las especies priorizando las endémicas y amenazadas de extinción. *A tal efecto, el Ministerio del Ambiente en coordinación con otras entidades públicas y privadas, promoverá, regulará, ejecutará y controlará las acciones enfocadas a la conservación, investigación y recuperación de estas especies, preferentemente mediante la protección de sus hábitats. Considerando que: El Ecuador suscribió y ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica, según los Registros Oficiales No. 109 del 18 de enero/1993 y el 146 del 16 de marzo/1993.*

Que, la biodiversidad […], *capaz de proporcionar un flujo constante de bienes y servicios cuya conservación y utilización sustentable permitan satisfacer las necesidades humanas de consumo y producción; y garanticen el sustento de la vida.*

Que, la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad son de interés nacional, por su importancia económica, ecológica, genética, social, cultural, científica, educativa, recreativa y estética, y por lo tanto tiene un valor estratégico para el desarrollo sustentable presente y futuro del Ecuador.

Que, siendo el Ecuador uno de los países de mayor biodiversidad del mundo, catalogado como megadiverso, constituye una prioridad para el país proteger su riqueza biológica y cultural asociada para las generaciones presentes y futuras, ante la preocupante y considerable reducción y pérdida de la biodiversidad como consecuencia de determinadas actividades humanas en el país.

En el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD (2014) en lo correspondiente al tema de bienes de uso público el artículo 417 en su sección Segunda Bienes, lo define como gratuitos y su uso es directo y general por los particulares.

Los bienes de uso público, deben ser registrados para fines de administración.

Constituyen bienes de uso público:

b) Las plazas, parques y espacios destinados a la recreación u ornato público y promoción turística;

d) Las quebradas y franjas de protección; los esteros y los ríos con sus zonas de remanso y protección, siempre que no sean de propiedad privada, de conformidad con la ley y las ordenanzas;

f) Las fuentes ornamentales de agua destinadas a empleo inmediato de los particulares o al ornato público;

En la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 83 se establece entre uno de los deberes y responsabilidades de los ecuatorianos, en materia ambiental, está el defender los recursos naturales utilizándolos de manera racional y sostenible, cuidar y mantener los bienes públicos.

Articulación con la Ordenanza de Biodiversidad

Con base a la Ordenanza de la EMAC EP que crea la Tasa por Servicios de Gestión, Mantenimiento y Manejo de Parques, Plazoletas, Parterres, Márgenes de los Ríos y Áreas Verdes Públicas y determinación de deberes y responsabilidades por afecciones a las áreas verdes y vegetación del cantón Cuenca (2011), se definirán las actividades permitidas, condicionadas y las prohibidas en las pozas para los anfibios para lo cual se adaptará el Capítulo II de los deberes y responsabilidades así como el de Capítulo III de las multas y sanciones que deberán incluirse en la *Ordenanza que Regula el Manejo, Control y Conservación de los Recursos Naturales y Biodiversidad en el Cantón Cuenca* de la CGA (en elaboración) Capítulo III del Manejo y Conservación de los Recursos Naturales y Biodiversidad sobre el cuidado de los hábitats para los anfibios amenazados de la ciudad de Cuenca, Capítulo X del Juzgamiento y Capítulo XI de las Infracciones y Sanciones, siendo responsabilidad compartida de la CGA y EMAC EP su cumplimiento para ello se han adaptado los siguientes artículos que se indican a continuación:

Capítulo II de la Ordenanza

De los Deberes y Responsabilidades

Art. XX.- Constituye una obligación de todos los ciudadanos y ciudadanas del cantón Cuenca así como de quienes visiten las pozas, el cuidar y respetar los espacios construidos para la conservación de los anfibios amenazados del área urbana de Cuenca, así como las áreas verdes circundantes, evitando ocasionar daños al agua, árboles, plantas y mobiliario ubicado en el espacio verde.

Art. XX.- Todos los ciudadanos y ciudadanas, instituciones públicas y privadas, deberán contribuir con el cuidado y mantenimiento de las pozas para los anfibios amenazados, asegurando los hábitats para estas especies, constituyéndose en veedores de estas áreas y fiscalizadores de los trabajos en los mismos.

Art. XX.- La EMAC EP será la responsable de:

a) Revegetación con especies nativas en los alrededores de la poza que formen corredores biológicos que fomenten la presencia de aves, insectos y mamíferos.

b) Cercado del lugar donde se desarrolló la revegetación para garantizar su prendimiento.

c) Reposición de plantas muertas o dañadas.

d) Ampliación del área de protección vegetal cada año mínimo 20 metros.

e) Mantenimiento de señalética existente.

Los trabajos serán coordinados con la EMAC EP y previamente autorizados por la CGA quienes definirán las actividades a ejecutarse y su alcance. Para ello, es necesario identificar las especies vegetales nativas idóneas, siendo fundamental el involucramiento de las universidades.

Art. XX.- Las actividades permitidas en las pozas y sus áreas adyacentes son:

f) Visita ingresando únicamente por la caminera establecida hasta el muelle de observación.

g) Observación de las especies de fauna y flora.

h) Revegetación con especies nativas.

i) Cercado.

j) Control, reducción o erradicación de especies de flora invasivas y su sustitución con especies nativas de la zona con el apoyo técnico de las universidades.

k) Control y erradicación de especies de fauna exóticas con la asesoría de las universidades.

l) Investigación científica.

m) Programas de difusión y educación ambiental.

La omisión de lo indicado anteriormente constituirá una infracción y conllevará a sanciones.

Art. XX Constituyen actividades prohibidas en las pozas para los anfibios aquellas que provoquen daños al hábitat en sí, áreas naturales circundantes, impactos negativos en el paisaje y la biodiversidad del lugar:

a) Depositar basura, residuos orgánicos de jardinería o escombros en las pozas y espacios verdes donde se ubican las mismas. Los residuos vegetales deberán ser ubicados en el área para compostaje.

b) Contaminar el agua con cualquier tipo de material, residuo o líquido.

c) Dañar de la vegetación circundante, infraestructura (muelle) y señalética.

d) Extraer o manipular individuos de fauna.

e) Utilizar los espacios verdes y poza, para que animales domésticos realicen sus necesidades biológicas o ingresen al agua, siendo de responsabilidad de los dueños evitar el contacto de los animales con el agua y la limpieza de los desechos generados debiendo ser depositados en los sitios correspondientes para su disposición final.

f) Colocar especies invasivas.

g) Construir cualquier tipo de infraestructura que cause un impacto visual y alteración del paisaje.

h) Ocupar el área verde pública para el pastoreo de animales.

i) Lanzar piedras, palos o cualquier tipo de objeto a las pozas.

j) Usar pesticidas en el agua y áreas aledañas.

k) Obstruir las vías de acceso a las pozas.

l) Ocupar las áreas verdes e infraestructura de las pozas para la colocación de cualquier tipo de negocio que pueda generar contaminación del agua, afección a la fauna y destrucción de la vegetación.

m) Ingresar por lugares que no sean las camineras de acceso al muelle de observación.

n) Modificar los accesos existentes.

Art. XX. Actividades condicionadas en las pozas para los anfibios; aquellas que podrían realizarse bajo ciertas restricciones siendo necesario una autorización previa por parte de la autoridad encargada:

a) Pegar cualquier tipo de propaganda en el mobiliario ubicado en las pozas y espacios verdes del área circundante.

b) Colocar cualquier tipo de cerca que impida brindar un mantenimiento apropiado.

c) Instalar publicidad, la cual deberá someterse a las normas municipales, excepto los que tengan relación con la protección de la zona o apadrinamiento.

d) Talar árboles que representen un riesgo para la infraestructura de las pozas y supervivencia de las especies.

Capítulo III de la Ordenanza

De las multas y sanciones

Art. XX.- Las infracciones a la presente ordenanza podrán ser denunciadas en la CGA o EMAC EP por la ciudadanía en general.

Art. XX.- Son contravenciones a la presente ordenanza:

a) Incurrir en una de las prohibiciones previstas en la presente ordenanza;

b) Destruir, dañar las plantas (árboles, arbustos, vegetación acuática) localizadas junto a las pozas y del área circundante, así como del muelle, señalética, cámaras de seguridad u ocasionar por cualquier medio la contaminación del agua de las pozas para los anfibios;

c) Pintar, rayar y pegar cualquier tipo de publicidad o grafitis en árboles, muelle, camineras, letreros y en las cámaras de las pozas;

d) Talar o podar cualquier árbol, del área circundante a la poza, sin la autorización correspondiente;

e) Realizar quema de vegetación en estos espacios públicos;

Art. XX.- La omisión de una de las infracciones detalladas anteriormente y las indicadas como actividades prohibidas constituyen una contravención que conllevará la responsabilidad de él o los infractores a la remediación del daño causado (mediante un Plan de acción) y la imposición de una multa que irá entre el diez por ciento (10%) a los cuatrocientos por ciento (400%) de un salario básico unificado, valores que se determinarán de acuerdo a la Ordenanza de la CGA y EMAC EP.

En el caso de comprobar la presencia de animales pastoreando junto o en el área de las pozas, la EMAC EP en coordinación con la Dirección de Control Urbano procederán al retiro de los mismos, la devolución de los animales se realizara previo juzgamiento y pago de multa de los dueños.

En caso de que el infractor no repare los daños ocasionados en el tiempo establecido para ello, la comisaria ambiental impondrá una multa por daños y afectaciones al medio; además, deberá correr con los gastos que la Dirección de Obras Públicas Municipales y la Comisión de Gestión Ambiental determinen para la compensación de los hechos.

El juzgamiento y sanción de las infracciones cometidas estará a cargo de la CGA por el Comisario/a Ambiental y por el departamento legal de la EMAC EP y su valor tendrá que ser cancelado en Tesorería Municipal o de la empresa, sin perjuicio de la acción coactiva.

Es importante que esta Ordenanza sea socializada y aprobada en el Concejo Cantonal garantizando su cumplimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL

La presencia de las diez pozas a las orillas de los ríos de Cuenca tiene el objetivo de conservar principalmente a la Rana Marsupial *Gastrotheca sp.*, especie endémica (Siavichay et al. 2016), que presenta actividad nocturna, vive en zonas intervenidas y áreas abiertas (Valencia et al. 2008), adaptándose a las nuevas condiciones humanas (Ditchkoff et al. 2006), cuyas hembras utilizan el agua estancada para desovar liberando los renacuajos que carga en su bolsa dorsal (Chasiluisa 2016). Según la lista roja de la UICN (2018) este tipo de anfibio está catalogado en Peligro, de la misma forma la lista roja de AmphibiaWebEcuador (2018) la describe como Vulnerable.

Con la implementación de estos nuevos hábitats artificiales se buscó crear espacios en el área urbana que con las debidas condiciones se asemejen a los que de forma natural utilizan esta especie para desovar, reproducirse y desarrollarse. Sin embargo Boada et al. (2015)

define un tipo de *biodiversidad habitadora urbana* como capaz de resistir a efectos como el cambio climático por estar más habituada a los entornos urbanos y su dinámica a diferencia de la biodiversidad autóctona y alóctona.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda en las zonas urbanas un mínimo de 9m^2/hab., de áreas verdes por habitante, según el INEC (2012) el índice verde urbano de la ciudad de Cuenca es de 10.42 m^2/hab., pues no solo considera plazas y parques de administración municipal sino que ahora registra también otros espacios como estadios, jardines, parterres, etc; el Plan de Ordenamiento Territorial de Cuenca (PDOT 2015) menciona 6,43 m^2 de área verde recreacional por habitante y en los datos de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP). (Plan estratégico 2016), se indica que la ciudad posee 4,08 m^2/hab., existiendo un déficit de 4,92 m^2/hab.

Para alcanzar el índice de metros cuadrados por habitante recomendado internacionalmente (OMS), la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EP EMAC EP, tiene entre sus objetivos la siembra de 20.000 plantas anuales en la ciudad, que en el año 2016 alcanzó los 43.219 árboles sembrados, considerando que la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) con su proyecto Premio Verde aportó con 24.306 plantas sembradas en orillas de ríos y quebradas (CGA 2016) mientras que la EMAC EP con 18.913 árboles (Plan Estratégico EMAC EP 2016)

La incorporación del “Estudio del Plan Maestro del Cinturón Verde de Cuenca”, proyecto que integra componentes ambientales, paisajistas, culturales patrimoniales, sociales y económicos buscando el desarrollo sostenible del territorio (González et al. 2016), proyectando la incorporación de nuevas áreas verdes para esparcimiento y convivencia social. La Dirección e Planificación del GAD Municipal está desarrollando el proyecto Sistema de Megaparques de la ciudad incorporará seis nuevos parques como son: Guagualzhumi (213 ha), Parque del Tablón de Pachamama (182 ha), Parque Corredor del Río Tarqui (146 ha), Parque del Corredor del Río Yanuncay (98 ha), Parque del Verde (24 ha), Parque de la Música (63 ha), dando un total de 726 ha de áreas verdes que permitirá incrementar y sobrepasar lo recomendado por la OMS de 9m^2/hab. a 12,76 m^2/hab. de área verde por habitante en Cuenca en los próximos años.

Todas estas actividades se enfocan a mejorar la calidad ambiental del medio urbano conservando la biodiversidad que habita en ella, el entorno paisajístico y un sin número de beneficios que dan la razón para protegerlas como: provisión de recursos, aire fresco y paz interna (Martínez en Siavichay et al. 2016).

A continuación, se detallan las especies de flora que según la investigación de Maldonado et al. (2016) son necesarias que se siembren junto a las pozas para garantizar la adaptabilidad de los anfibios al ser vegetación que brinda sombra (sin que se generen exceso de caída de flores, hojas), refugio, generación de microclimas necesarios para las poblaciones de anfibios y el mantenimiento de la conectividad ecológica.

Tabla 4. Especies vegetales identificadas en los registros de anfibios adultos

Nombre Científico	Nombre común
Agave americana	Penco
Alnus acuminata	Aliso
Ambrosia cumanensis	
Arundo donax	Caña
Baccharis sp.	Chilca
Berberis rigida	
Cactaceae	Cáctus
Canna indica	Achira
Cucurbita ficifolia	Enredadera
Cucurbita pepol	Enredadera
Cyperos papyrus	Papiro
Datura stramonium	Estramonio
Eichhornia crassipes	lechuguines
Ficus carica	Ficus
Holcus sp.	Pastos
Juglans neotropica	Nogal
Junco communis	Junco
Medicago sativa	Alfalfa
Phragmites australis	Carrizo
Prunus serotina	Capulí
Rubus glaucus	Mora
Thumbergia alata	Ojo de azucena
Pennisetum clandestinum	Kikuyo
Baccharis latifolia	Chilca
Bromeliceae	Bromelia
Trifolium repens	Trébol
Salix humboldtiana	Sauce
Asteraceae y poaceae	
Rúmex obtusifolia	
Prunus persica	Durazno

Fuente: Siavichay 2016

Elaboración: Cárdenas

En lo que respecta a la presencia de anfibios, actualmente, en las pozas (una del Parque Paraíso, tres del circo Social y una del sector de la Av. 12 de Octubre y 1ro de Mayo) han sido ocupadas por poblaciones de anfibios de manera natural (registro personal). Lo que indica

que estos nuevos hábitats artificiales tienen las condiciones necesarias aunque limitadas para el desarrollo y supervivencia de estas especies, otras pueden estarse viendo afectadas por presencia de depredadores, disponibilidad de recursos, condiciones ambientales (Jiménez y Samó 2012) desfavorables, la presencia de especies generalistas muchas de ellas exóticas que puede deberse principalmente a su rápida capacidad de adaptación a los cambios en los entornos urbanos (Cordero et al. 2015), sin embargo con el continuo monitoreo biológico y toma de muestras de agua para los análisis fisicoquímicos respectivos, bioensayos con especímenes y detección de enfermedades permitirán conocer el verdadero estado de las pozas, estado de la vegetación con miras a la adaptabilidad de las especies en el tiempo y su mejora permanente.

COMPONENTE ECONÓMICO

Las posibles fuentes de financiamiento y generación de recursos están los aportes directos desde el GAD Municipal con la creación de una Partida Presupuestaria para el Programa Conservación de la Biodiversidad Urbana: Conservación de los Hábitats para los anfibios amenazados del cantón Cuenca" como proyecto de importancia por su reconocimiento nacional e internacional el mismo que tiene que ser considerado en los Planes Operativos y presupuesto de asignación anual del GAD como fondo permanente cuyo incremento debe ser anual hasta lograr la estabilidad mediante la sostenibilidad necesaria pues sus resultados se esperan a largo plazo.

De la misma manera dentro del COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización 2014). en su Art. 172 menciona que los ingresos propios están conformados por impuestos, tasa contribuciones especiales de mejoras, venta de bienes y servicios, multas, entre otros ingresos, existiendo maneras de lograr la recaudación de recursos desde el GAD por concepto de "impuestos ambientales", al ser un rubro que anualmente debe cancelarse por parte de la ciudadanía para el desarrollo de obras y proyectos enfocados en mejorar la calidad ambiental del cantón, el mantenimiento de las pozas, etc.

En los parques y áreas verdes donde se encuentran construidos y funcionando las pozas para los anfibios rescatados no se desarrollan actividades económicas que favorezcan su conservación, así como la generación de recursos para este fin, en el caso del Parque Paraíso (15 ha) que es el parque con mayor extensión verde de la ciudad que permite el contacto directo con un gran espacio natural dentro del medio urbano, cuyo mayor atractivo es una laguna artificial y una red de senderos mixtos para peatones y ciclistas, servicios de parqueadero, patio de comidas, ciertas ventas ambulante establecidas, seguridad y baterías sanitarias; y donde se realizan de manera permanente eventos deportivos, culturales. El parque del Circo Social (2,2 ha) cuenta con un parqueadero principal, área administrativa, guardianía y comercios en las áreas aledañas, así como negocios informales. El resto de

espacios no existe ningún tipo de servicios adicionales a la ciudadanía a excepción de senderos para peatones y ciclistas.

Es necesario la creación de emprendimientos especialmente con la población que vive cerca de estos espacios enfocados al servicio del visitante como turismo e inversión en equipamientos, señalética e información que sean compatibles con el objeto del proyecto.

Involucrar a las diferentes Cámaras y Empresa de Desarrollo Económico EDEC EP en la capacitación y formulación de emprendimientos que aprovechen las potencialidades de los pobladores y visitantes con el acompañamiento de la Fundación de Turismo de Cuenca que realice la promoción de los hábitats como elementos con potencial para atraer al turismo investigativo, científico internacional. Los temas ambientales son siempre motivo de reconocimiento y fuentes inversión por ello es necesario la gestión con organismo internacionales auspiciantes.

También se debe considerar los rubros generados del arrendamiento o uso de los diferentes espacios público para eventos deportivos, culturales y que sean invertidos en el mantenimiento y cuidado de las pozas e involucramiento del sector privado en el cofinanciamiento.

Finalmente, también pueden obtenerse financiamiento del pago de patentes y valores por concepto de multas ambientales que puede integrarse en la Ordenanza por Cobro de Tasas por Servicios Administrativos de la CGA (2017).

Planes Operativos Anuales (POA´s)

El GAD Municipal de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, deberá considerar cada año dentro de sus Planes Operativos Anuales (POA) un proyecto permanente sobre Conservación de la Biodiversidad Urbana enfocado a la investigación, monitoreo y cuidado de los anfibios en los hábitats construidos en la ciudad; en cumplimiento a las competencias ambientales asumidas y con el objetivo de garantizar la adaptabilidad de las especies y viabilidad del proyecto.

La realización de “fideicomisos” que de acuerdo al Art. 181 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas en lo concerniente a la Gestión de recursos públicos a través de fideicomisos. – establece que los “gobiernos autónomos descentralizados, las empresas públicas y las entidades financieras públicas que decidan gestionar recursos públicos a través de fideicomisos deberán solicitar la autorización correspondiente al Ministerio de Finanzas” como un mecanismo económico y financiero que garantice a largo plazo la disponibilidad de recursos (González et al. 2016) para el mantenimiento de los hábitats para los anfibios al ser un proyecto que sus resultados se esperan evaluar a mediano y largo plazo, estos recursos pueden ser obtenidos a través de la recaudación de impuestos y pago de patentes.

Realizar un Convenio de apoyo interinstitucional con la EMAC EP para que realice el mantenimiento y manejo de estas áreas al contar con una Tasa de áreas verde creada por Ordenanza Municipal por servicios de gestión, mantenimiento y manejo de parques, plazoletas, parterres, márgenes de los ríos y áreas verdes públicas (2011) y que permitiría la obtención de financiamiento permanente para su gestión. Adicionalmente, se puede obtener financiamiento de la Contribución Especial de Mejoras por obras ejecutadas en este caso de los parques recuperados o inaugurados y que son de beneficio para todos los habitantes de Cantón, para derivar estos recursos en necesario que el Concejo Cantonal establezca el porcentaje y los mecanismos a través del cuales se establecería esta contribución.

Establecer un costo por los servicios ambientales que prestan estos espacios (incentivos para su conservación), con base a un estudio técnico que permita entre otros beneficios la protección de los bosques de ribera que cumple funciones de taludes naturales y flujo genético (Minga y Verdugo 2016), protección de la biodiversidad y recurso hídrico, revegetación con especies nativas, en caso de ser necesario la restauración de los hábitats degradados; al estar ubicados en las orillas de los ríos también debe considerarse las funciones de mitigación ante posibles inundaciones, preservación del paisaje natural y mitigación a los efectos del cambio climático.

Inversión para la Investigación

El proyecto ha sido difundido en congresos internacionales y por su carácter innovador ha despertado el interés de la comunidad de expertos nacionales e internacionales en la materia, lo cual es impacto positivo ya que facilita el acceso a fondos que pueden ser invertidos en la continuidad y mejoramiento del mismo, temas de educación ambiental y de sensibilización mediante la oferta anual de dos tesis de pregrado, dos posgrado, pasantías o voluntariados que son actualmente requerimientos exigidos por las Universidades como vinculación con la sociedad.

Suscribir convenios de cooperación interinstitucional y apoyo con diferentes Universidades locales, centros de educación superior, que a través de sus distintas facultades y unidades académicas tienen entre sus líneas de investigación la conservación de la biodiversidad, monitoreo de ecosistemas del medio ambiente urbano y rural, análisis y medición de variables de la calidad de agua, aire, suelo, monitoreo del estado de las poblaciones de anfibios, erradicación de especies invasivas tanto de fauna como de flora, mantenimiento, mitigación e impactos paisajísticos, encaminando a su conservación y desarrollo sostenible, adicionalmente estas pozas pueden ser consideradas laboratorios vivos donde desarrollar pruebas, análisis e investigaciones que nos permitan comprender los efectos del cambio climático. Para tal cometido, la academia cuenta con profesionales calificados, laboratorios que cumplen la normativa de calidad dentro de sus protocolos de trabajo y equipos de medición de variables ambientales.

Los fondos o ingresos para investigación y labores de mantenimiento pueden provenir de multas, o indemnizaciones por infracciones a la Ordenanza de la CGA, de la misma manera las contribuciones voluntarias provenientes de donaciones; por emisiones de patentes anuales de funcionamiento de los centros de manejo de vida silvestre y otros permisos similares.

También se pueden desarrollar programas de cooperación con organismos y entidades del sector público y privado, destinados a transmitir e intercambiar conocimientos, experiencias y tecnologías de estudios e investigaciones científicas, donación de equipos.

Apoyar este programa de Anfibios Urbanos es de alta prioridad de conservación para la Comisión de Gestión Ambiental de Cuenca, departamento municipal que ejerce la competencia de Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) otorgada al GAD Municipal del Cantón Cuenca cuyo interés es el mantenimiento de las poblaciones de anfibios urbanos y la generación de vínculos y alianzas estratégicas con instituciones privadas nacionales e internacional dedicadas a la investigación científica y conservación como el Proyecto Balsa de los Sapos del Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ), , Laboratorio de Anfibios y Reptiles, Universidad San Francisco de Quito, Museo de Historia Natural Gustavo Orcés V., Escuela Politécnica Nacional, Museo Ecuatoriano de Ciencia Naturales, el Centro de Conservación de Anfibios de la Fundación Herpetológica Gustavo Orces- (Ron et. Al. 2011), Vivarium de Quito, institución que desarrolló un proyecto similar contando con charcas artificiales para la reintroducción de una especie de rana marsupial pero en la zona rural, la Universidad del Azuay con su Departamento de Herpetología y Museo de Vertebrados, el Centro Jambatu de la Fundación Otonga, Amphibian Ark institución reconocida mundialmente por su labor en la generación de investigación y apoyo técnico, el Zoológico de Filadelfia, que trabaja de manera articulada con el Centro de Conservación de Anfibios (CCA) ubicado en el Zoológico Amaru promoviendo la conservación de los anfibios urbanos en Cuenca mediante el rescate, reproducción, manejo de las especies en cautiverio, identificación de enfermedades potenciales y la reintroducción de anfibios criados en cautiverio para aumentar la población en el medio natural.

La asociación investigación - conservación enfocada en la investigación de los anfibios conformada por el Centro de Conservación de Anfibios-Amaru (CCA) y el Zoológico de Filadelfia, es un modelo importante de colaboración internacional creado para promover la conservación de especies críticamente amenazadas.

De la información proporcionada por la CGA (2018) de los Planes Operativos de los dos últimos años, se determina que para los análisis de la calidad del agua, variables ambientales y monitoreo biológico para un año se asignó un presupuesto anual de aproximadamente USD 20.000 para el cumplimiento de las siguientes actividades:

Análisis de la Calidad del Agua y variables ambientales:

- Análisis de la calidad del agua de las pozas a través de la medición de parámetros como pH, nitritos, nitratos, oxígeno disuelto, conductividad, DBO, DQO, sólidos disueltos, etc.
- Manejo de muestras de agua y elaboración de protocolos para la medición de parámetros ambientales en laboratorio.
- Determinar las variables que más influyen en la adaptabilidad de los anfibios en las pozas del área urbana de Cuenca.
- Generación de documentos científicos que permitan su difusión internacional.
- Determinar variables meteorológicas (temperatura ambiente, humedad relativa, precipitación, radiación solar) en los sitios de monitoreo.
- Caracterizar el microclima generado dentro de los hábitats construidos a través de mediciones continuas de temperatura del agua.
- Evaluar la presencia de metales pesados que pueden provocar posibles efectos negativos sobre las poblaciones de anfibios urbanos.

Monitoreo Biológico: Dentro de las actividades para cumplir con este monitoreo se incluyen:

- Determinar presencia, abundancia y diversidad de las poblaciones de anfibios en los diez hábitats y sus alrededores.
- Determinar niveles de endemismo y categorías de amenaza a escala nacional e internacional.
- Evaluar presencia y ausencia de enfermedades en las poblaciones de anfibios que habitan las pozas.
- Requerimientos de vegetación adecuada para el mejoramiento de los hábitats implementados.
- Recomendaciones sobre el manejo de la poza y vegetación existente.
- Comparar resultados con otras pozas que sirvan de testigo o blanco.

Adquisición de equipos y reactivos

Apoyar con implementación de laboratorios mediante comodatos y la adquisición de equipos de medición *in situ* de parámetros fisicoquímicos y de variables ambientales que permita la optimización de tiempo y recurso en toma de muestras cuando sea necesario y que además servirán para el desarrollo de los monitoreos de calidad de agua. A continuación se detallan algunos equipos:

- Equipo multiparámetro portátil
- Colorímetro
- Espectrofotómetro
- Conductímetro
- Data-loggers de temperatura y humedad

- Trampas cámara
- Terrarios
- GPS
- Redes de captura
- Gavetas

Tabla 5. Costos anuales de inversión en investigación y mantenimiento

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	COSTO
Investigación de los anfibios que habitan las pozas artificiales	Análisis de variables fisicoquímicas	11.000
	Monitoreo biológico de Anfibios	9.000
Mantenimiento de poza y áreas verdes	Poda de kikuyo, llenado, vaciado de pozas, limpieza, siembra, cuidado y riego de plantas	12.000
	TOTAL	**32.000**

Fuente: CGA 2017

Elaboración: Cárdenas

Un claro ejemplo de apoyo financiero y con personal es la Fundación Amigos de las Américas, formado principalmente por voluntarios extranjeros, con el objetivo de vincularlos a instituciones donde puedan realizar actividades referentes a su carrera profesional. Esta fundación cuenta con un fondo económico para que sus estudiantes presenten un proyecto en su lugar de trabajo como una “micro iniciativa”.

Esta alianza público-privada generó la contribución por parte de la fundación de un monto de USD 500 incluido IVA, el cual debe estar justificado en la ejecución de un plan de acción previamente aprobado por las partes; este financiamiento permitió la intervención de 80 m^2 aproximadamente alrededor de la poza del Parque Paraíso, siembra de 50 plantas arbustivas nativas y 150 plantas rastreras de colores, limpieza general, vaciado total y llenado de la poza, fertilización con un sustrato preparado (15 sacos de sustratos, 5 sacos de humus), abono orgánico, retiro de los desechos, movimiento de piedras, cercado (40 m de alambrado) para garantizar el cuidado y prendimiento de las plantas colocadas. Labores que se desarrollaron de manera coordinada con personal de la CGA, EMAC EP en un día de trabajo con el apoyo de diez personas.

Mantenimiento de los 10 Hábitats para los anfibios

Todos los hábitats reciben de cierta manera un mantenimiento básico por parte de la EMAC EP. Según, el informe de rendición de cuentas de la EMAC EP (2016), la empresa realizó la Administración y mantenimiento de 378,11 hectáreas de áreas verdes con una frecuencia de mantenimiento cada 36 días (actualmente es cada 30 días, según información de personal

técnico de la EMAC EP), 71.340 plantas producidas en el vivero, 43.219 árboles sembrados (24.306 por parte de CGA y 18.913 por gestión de EMAC EP), 98 mingas y siembra de 6.400 plantas con una inversión de $ 1.830.070,37, actividad que es ejecutada con personal de la misma empresa y servicio contratado en los diferentes parques.

De acuerdo a la información de la EMAC EP (2016), durante el año 2015, el Departamento de Áreas Verdes realizó la recuperación de 24 parques; el mantenimiento de 373,64 ha de áreas verdes; producción de 60.703 plantas del vivero de Yanaturo perteneciente a la empresa y la siembra de 20.585 plantas. Esta experiencia en el mantenimiento es clave para la toma de decisiones en torno a la sostenibilidad económica del proyecto (CGA 2014) con la vinculación directa de esta empresa en el comité.

Previo a efectuar el mantenimiento en las diferentes pozas se debe llenar una matriz valorada con base al Plan de Manejo generado para la conservación de los anfibios urbanos de Cuenca (Maldonado et al. 2016), debido a que cada área o hábitat de los anfibios tiene sus características por su localización, estado, tipo de vegetación circundante, condiciones ambientales, presencia de diversos organismos (Jiménez y Samó 2012). Esta matriz considera el componente biológico (presencia de especies nativas, exóticas, estadíos larvarios), estado de la vegetación terrestre y acuática, estado del agua (visualmente), posibles afecciones, etc. La misma será trabajada en el campo con personal de la CGA, EMAC EP y personal contratado quienes realizaran las diferentes actividades una vez que sean priorizado las necesidades de mantenimiento pudiendo ser limpieza superficial o vaciado de la poza, siembra de plantas, corte de kikuyo en zonas aledañas, etc.

Tabla 6. Criterios de calificación para la matriz

Código de la Poza/localidad:	
Fecha de la visita:	
Nombre del técnico/a responsable:	
• **Anfibios (0.1-1)**	
Ausencia (1)	
Presencia (0.1)	
• **Estadios**	
Renacuajo	
Renacuajo patas posteriores	
Renacuajo patas anteriores	
Rana juvenil (con cola)	
Rana adulta	
• **Individuos muertos**	
• **Valor cuantitativo**	
• **Estado del lugar (0.1-3)**	
Estado de los letreros (0-3)	
Desaparecidos (3)	

Dañados (2)	
Pintados/Deteriorados por condiciones ambientales (1)	
Óptimo (0.1)	
• **Estado de las cámaras (0.1-2)**	
○ Desaparecida (2)	
○ Dañada (1)	
○ Óptimo (0.1)	
• **Estado del suelo de la entrada (0.1-2)**	
○ Dañado (2)	
○ Basura (1)	
○ Óptimo (0.1)	
• **Estado de los alrededores (0.1-1)**	
○ Afectado (1)	
○ Óptimo (0.1)	
• Incluir observaciones adicionales sobre el lugar	
• **Estado de la poza (0.1-1)**	
• **Basura (0.1-1)**	
○ Presencia (1)	
○ Ausencia (0.1)	
• **Presencia de Líquidos (aceites, cloro, detergente u otros) (0.1-1)**	
○ Presencia (1)	
○ Ausencia (0.1)	
• **Eutrofización de la poza (0.1-3)**	
○ Alto (3); Más de la mitad de la poza presenta vegetación	
○ Medio (2); Entre una cuarta parte y dos cuartas partes con vegetación	
○ Bajo (1); Una cuarta parte con vegetación	
○ Sin eutrofización (0.1)	
• **Turbidez del agua (0.1-2)**	
○ Baja (0.1)	
○ Media (1)	
○ Alta (2)	
• **Presencia de algas en la poza (0.1-1)**	
○ Presencia (1)	
○ Ausencia (0.1)	
• **Presencia de plantas en la poza (0.1-1)**	
○ Poca (0.1)	
○ Mucha (1)	
• **Presencia de especies invasoras en la poza (0.1-1)**	

○ Presencia (1)	
• **Especificar la especie**	
• **Especificar el estadio (si se trata de anuros)**	
○ Ausencia (0.1)	
• **Presencia de desechos orgánicos en la poza (0.1-1)**	
○ Presencia (1)	
• **Especificar el desecho**	
○ Ausencia (0.1)	
• **Incluir observaciones adicionales sobre la poza**	
• **Estado de la vegetación Grado de abundancia (0.1-2)**	
○ Bajo (2)	
• **Especificar el tipo**	
○ Medio (1)	
• **Especificar el tipo**	
○ Alto (0.1)	
• **Presencia de intervención (0-2)**	
○ Alto (2)	
• **Vandalismo**	
○ Media (1)	
• **Poda**	
○ Ausencia (0.1)	
• **Vegetación próxima a la poza (0.1-1)**	
○ Baja o Inexistente (1)	
○ Existente (0.1)	
• **Identificación de taxonómica de las plantas presentes**	
• **Especificar en caso de ser posible**	
• **Incluir observaciones adicionales sobre vegetación**	
• **Medidas Realizadas**	
• **Valoración**	
• **Puntaje final**	
• **Observaciones**	

Elaboración: Cárdenas

Calificación del lugar, poza y vegetación.

Los valores de cada observación se dan en un rango del 0 al 3, siendo 0.1 el valor óptimo, ausencia de daños o intervenciones y 3 el valor con máximo, con intervención y daño. Este valor es individual para el lugar, poza y vegetación. Cada tipo de daño o afección cuenta con un valor, la suma de estos valores establece la cantidad de impacto e intervenciones al sitio. La suma de estos valores se da por sitio (Lugar, Poza, Vegetación).

El mantenimiento de las 10 pozas ubicadas dentro del sector Urbano de Cuenca deberá considerar un plan de trabajo donde se establezcan las diferentes actividades dependiendo el lugar, diseño, características y su estado pudiendo ser semanal, quincenal, mensual, semestral o anual. El objetivo es garantizar que el hábitat artificial y la vegetación se adapten, al igual que las poblaciones de anfibios.

Además, evitar alterar el paisaje natural de estas áreas manteniendo las especies vegetales dominantes que han servido de refugio natural para los anfibios y otras especies de fauna como aves, reptiles y pequeños mamíferos, recuperando áreas degradadas y en los casos necesarios de ser factible su cercado temporal o definitivo.

El mantenimiento lo realizará personal de la EMAC EP, siempre con la supervisión y acompañamiento de personal técnico de la CGA, se considerará como personal mínimo con la siguiente formación profesional: Ingeniero Agropecuario, Forestal, Arquitecto paisajista, jardineros (2) que demuestren una experiencia mínima de 1 año en el manejo, gestión, mantenimiento de parques, jardines, áreas verdes, servicios públicos. El mismo que debe ir acompañado de un equipo con la incorporación de jardineros debidamente capacitados en mantenimiento de áreas verdes cuyo trabajo debe ser motivo de seguimiento y fiscalización por parte del técnico de áreas verdes a cargo o el jefe – administrador del área o parque.

En el caso del personal idóneo para el monitoreo biológico el encargado de monitorear las 10 pozas para mantener un ecosistema para el desarrollo de los anfibios podrá ser un biólogo, ingeniero ambiental, agropecuario con un mínimo de dos años de experiencia en manejo *in situ* de especies de anfibios.

A continuación se detallan las siguientes de actividades a realizarse dentro de las 10 pozas:

- Mantenimiento de las pozas dependiendo su estado luego de la evaluación previa o cada 30 días que es la frecuencia establecida por la EMAC EP para este año. (información Jefe de áreas verdes de la EMAC EP, en un rango de intervención de 30 metros mínimo alrededor de la misma, siendo necesario determinar en territorio zonas de conservación estricta es decir sin mantenimiento, de transición o amortiguamiento donde se pueden realizar actividades limitadas que fomenten el desarrollo de especies.
- Limpieza de los desechos orgánicos e inorgánicos en el agua y área circundante de manera permanente, sin embargo, luego de la visita por parte de la ciudadanía cada fin de semana se genera gran cantidad de desperdicios que deben ser retirados el día lunes.
- Mantenimiento de la vegetación a través de poda de plantas, deshierbe, reposición y siembra de especies alrededor de las pozas.

- Mantenimiento preventivo y correctivo del muelle una vez cada seis meses con la colocación de aceites naturales, o cualquier otro compuesto que garantice la no afección en las poblaciones que viven en la poza.
- Control de nivel del agua de las pozas mediante el llenado cada 30 días: este trabajo se lo efectuará con una bomba de presión y de ser necesario se vaciará totalmente una vez al año el agua de las pozas para ser llenado nuevamente.
- Reposición de plantas dañadas o muertas cada 30 días con base a los requerimientos de la CGA y la disponibilidad de los viveros de la EMAC EP.
- Atención inmediata en caso de denuncias como presencia de desechos en la poza (aceites, pintura) y alrededores; contaminación del agua, inundaciones, filtraciones de la geomembrana, daño en la infraestructura.
- Implementación de sistemas de recirculación y de ingreso natural del agua mediante canalizaciones y otras obras civiles.
- Mantenimiento de vías de acceso y señalética.

Para el desarrollo de las especificaciones técnicas para el mantenimiento se deberá considerar una franja de conservación activa de 15 - 20 metros desde la orilla del río, que permita la implantación de especies nativas (árboles y arbustos) y la regeneración natural de herbáceas; fomentando la biodiversidad de estos corredores ecológicos, siembra de especies ornamentales o de interés que aporte al mejoramiento del paisaje al ser espacios públicos.

De acuerdo a las especificaciones del Catálogo Electrónico del Servicio Nacional de Contratación Pública en el ítem de Servicio de Mantenimiento de Áreas Verdes y Jardines (Parques, Plazas, Redondeles, Parterres**)** se completarían las siguientes actividades:

- Se realizará poda de mantenimiento y seguridad en árboles y arbustos con base a su especie, edad y altura evitando posibles riesgos contra la ciudadanía, principalmente reducción de altura una vez al año y una poda de formación dos veces al año; en el caso de existir raíces que estén afectando la poza su manejo debe ser inmediato.
- Esta actividad será realizada por personal técnico calificado.
- Poda o corte de mantenimiento del kikuyo, a excepción de las áreas verdes cercanas a la poza, eliminación de plantas muertas.
- Remoción del suelo si este se encontrara compactado y control de maleza de forma manual, evitando aplicar herbicida (1 vez cada mes 4).
- Control Fitosanitario como tratamiento preventivo contra enfermedades y plagas, sin utilizar productos químicos.
- Riego del área, 3 veces por semana (dependiendo la precipitación) o lo establecido mediante un cronograma de actividades, a través del sistema de riego que posea el sitio, tomando directamente el agua del río de manera manual o con una bomba de succión.
- Mantenimiento de camineras: limpieza, control de maleza de forma manual.

- Es responsabilidad de la EMAC EP la limpieza y desalojo de los desechos generados en las intervenciones ejecutadas.
- La EMAC EP a través de su contratista o proveedor emitirá un informe mensual donde informará del estado en que se encuentran las pozas, la vegetación y emitirá las recomendaciones para su mantenimiento.
- Este mantenimiento definirá el arbolado (eucalipto) que esté afectando directamente a las pozas (sombra, caída de hojas, ramas, raíces, etc.) debiendo ser eliminados y reemplazados por especies nativas (considerando el Acuerdo Ministerial 059 en lo que respecta al manejo del arbolado urbano).

Basado en el estudio de propuesta para establecer un Modelo de Gestión del Parque de la Música (2016), se presenta un cuadro con los costos anuales estimados de mantenimiento de áreas verdes y remuneración, es importante considerar que es un área verde pública de gran tamaño que está por implementarse:

Tabla 7. Costos anuales de remuneraciones áreas verdes del Parque de la Música

Cantidad	CONCEPTO	Precio Unitario.	Total
1	Jefe o administrador del parque	1.869,86	31.367,52
1	Técnico de espacio público y áreas verdes	1.461,33	24.337,32
3	Guardia (por turno y con conocimientos de idioma inglés)	578,00	29.558,88
TOTAL			USD 85.263,72*

***Valores que todos los beneficios de ley**

Fuente: González et al. 2016

Tabla 8. Costos anuales de mantenimiento de las áreas verdes Parque de la Música

CONCEPTO	Valor/año Árboles	Valor/año Arbustos	Valor/año Herbáceas	Valor/año Deck Madera
Limpieza áreas plantadas	0,70	0,70		
Poda de formación *	1,00	0,50		
Torturaje**	0,60			
Abono*	1,00	0,50	0,20	
Corte***			0,10	
Riego***	0,20	0,20		
Retiro de raíces**	2,00	0,50		

Tratamiento fitosanitario**	0,30	0,10	0,10	
Resiembra**			0,30	
Limpieza de pavimento*****				0,50
Reposición de material**				0,15
Mantenimiento General****				0,10

Tratamiento *: Actividad anual; **: de ser necesario; ***: semanal; ****: semestral; *****: diario

Fuente: González et al. 2016

De una manera más específica y asentada en el territorio a continuación se indica los costos aproximados del mantenimiento de las pozas para los anfibios:

Tabla 9. Costos aproximados anuales de la intervención en las pozas

Cantidad/mes	CONCEPTO	Precio Unitario/mes	Total
12	Mantenimiento de pozas (poda, siembra, reposición, limpieza superficial del agua y llenado en caso de ser necesario)	*1.000	12.000
TOTAL			USD 12.000

Valor total por las 10 pozas, sin incluir el IVA.

Fuente: *Valor referencial tomado de contratista

Elaboración: Cárdenas

Los Materiales necesarios para el desarrollo de las actividades planteadas son:

5 redes (3 de limpieza y 2 de captura), 5 baldes plásticos, 2 barretas, 2 palas de desfonde, 2 picos, bomba de agua y lo mínimo que debe contar el proveedor prestador del servicio según lo establecido en el Catálogo electrónico para el Servicio de Mantenimiento de Áreas Verdes y Jardines (Parques, Plazas, Redondeles, Parterres): moto guadaña (el cual debe ser evitado en las cercanías de las pozas y vegetación circundante), sopladora Bomba de Mochila. Para la poda de árboles es necesario una motosierra, tijeras y sierra de mano, tijeras de pico y loro, tijeras de 2 manos, rastrillo, escoba cerdas duras, manguera de largo alcance 50 metros, sacos de yute, pala hoyadora, machete, carretilla, escalera telescópica de ser el caso.

A continuación, se visualiza una imagen de la poza ubicada en el Parque el Paraíso, donde en el color amarillo está el área recientemente recuperada y cercada. Con verde están las áreas que debe realizarse revegetación y con azul están las áreas verdes ya establecidas con vegetación nativa, es a este estado al que se aspira llegar en todas las pozas, creando refugios y espacios de conectividad.

Figura 22. Vista aérea de lo que se busca con el mantenimiento Poza Parque Paraíso
Fuente: Cárdenas

Figura 23. Vista de lo que se busca con el mantenimiento Poza Parque Paraíso
Fuente: Cárdenas

COMPONENTE SOCIAL

De acuerdo a la información de la propuesta de Modelo de Gestión del Sistema de Megaparques de la ciudad de Cuenca las características de un parque que lo hacen un lugar satisfactorio para la gente fueron las siguientes:

Tabla 10. Características de los parques

Amplitud de espacio	22%
Oferta diversa	17%
Naturaleza	17%
Presencia de agua	13%
Juegos	8%
Recreación	6%
Mantenimiento	6%
Relajación	6%
Seguridad	5%

Fuente: González et al. 2016
Elaboración: Cárdenas

En este análisis se pudo determinar que la ciudadanía prefiere al visitar un parque que el mismo tenga una mayor extensión espacio para el disfrute y desarrollo de actividades deportivas, ocio, encuentro, seguido de una oferta diversa de servicios, contacto con la naturaleza y la presencia de agua. Al revisar lo que la gente sugiere para mejorar la asistencia a los parques tenemos como resultado:

Tabla 11. Sugerencias que deberían considerar los parques

Más espacios verde	42,86%
Limpieza	17,53%
Seguridad	16,88%
Transporte, vías y acceso	11,69%
Difusión y servicios	7,79%
Tiempo	3,25%

Fuente: González et al. 2016
Elaboración: Cárdenas

En esta tabla se puede comparar que la gente al igual que el cuadro anterior requiere de mayor espacio verde y áreas naturales, que los parques y áreas verdes se encuentren o tengan limpieza permanente como otro factor fundamental para la visitación de la familia, finalmente la seguridad y acceso son condiciones importantes que también limitan o fomentan la presencia de la ciudadanía en los parques y áreas verdes públicas.

Para el caso específico de los hábitats artificiales para los anfibios se considerará el tema de los servicios de seguridad y acceso por ser requerimientos ciudadanos que pueden incidir positivamente o afectar en la visita como en la conservación de estos espacios.

SEGURIDAD

Con el objetivo de garantizar el buen uso de los bienes públicos, seguridad ciudadana, así como la adaptación y supervivencia de los anfibios que habitan en estos espacios construidos en el área urbana, la CGA adquirió 10 cámaras, las cuales ya están implementadas en los sectores donde se ubican las pozas. Su instalación y conectividad se lo efectuará mediante convenio de apoyo interinstitucional con el Consejo de Seguridad Ciudadana CSC, quienes serán los responsables del custodio de las cámaras de video vigilancia y de asignar recursos económicos anuales para el monitoreo de las mismas mediante la integración a la Sala de monitoreo del CSC con fibra óptica de la empresa ETAPA EP., y al mismo tiempo de la coordinación con la Guardia Ciudadana encargada del monitoreo. Además, estas nuevas cámaras apoyaran en el proyecto de Parque Seguro que lleva adelante el CSC que permitirá que la gente visite sin problema parques y áreas verdes de la ciudad.

Actualmente, personal de guardianía contratada en los parques existe únicamente en el Parque Paraíso (dos pozas) y Circo Social (una poza), haciendo necesaria la adquisición de estos medios tecnológicos que permitirán de manera rápida y al momento de producirse cualquier actividad negativa lograr la identificación y seguimiento de los infractores, además que de manera paralela se podrá visualizar crecidas de los ríos, alertar y evitar los impactos de las inundaciones en las pozas (la estructura de la poza está diseñada para facilitar su desmontaje y traslado), brindar seguridad de los visitantes a cualquier hora del día y garantizar la continuidad de las pozas y el buen estado de los mismos.

Este sistema consta de un poste redondo (5 m de altura) y brazo metálico (2 m de longitud) donde se incorpora la cámara fija (marca HIKVISION MODELO: DS-2CD2642FWD-IS) anti vandálica con visión infrarroja para las noches, con sistema de perifoneo (bocina) que permitirá en tiempo real realizar las debidas advertencias y un reflector LED. Todo el sistema es instalado en un gabinete metálico con un pararrayos y acometida a tierra para garantizar la durabilidad y buen funcionamiento de los equipos.

De acuerdo a la información proporcionada por personal técnico del Consejo de Seguridad Ciudadana, el valor de la contratación de los servicios de conectividad por fibra óptica para el

sistema de video vigilancia de la CGA en la sala de monitoreo del CSC para el control de las pozas artificiales, es de $115,00 mensuales, teniendo un total de USD 22.059,27 sin incluir IVA por 431 días de operación.

Figura 24. Vista de la cámara de seguridad instalada Parque Paraíso
Fuente: Cárdenas

Figura 25. Vista desde la cámara de vigilancia Poza sector Circo Social
Fuente: Fulltec

ACCIDENTES

Estos espacios por sus características de construcción y ubicación no representan un riesgo para las personas, animales domésticos al ser de poca profundidad y contar con pasamanos

(cable de acero). Sin embargo, en caso de producirse alguna emergencia el personal que realiza los monitoreos mediante las cámaras de video vigilancia deberá comunicarse con el servicio integrado de Seguridad ECU 911, además el personal de guardias y administrativo debe contar con un manual de procedimientos y estar capacitados en primeros auxilios.

ACCESO

Una característica de estas áreas son su fácil acceso para peatones, ciclistas, adultos mayores e inclusivo para personas con discapacidades al estar diseñadas y construidas en zonas con topografía plana, con camineras amplias y seguras que se incorporan a las vías y senderos establecidos, así como al ciclo vías del parque donde se encuentra implementada. Junto a las pozas se puede encontrar señalética informativa del proyecto y de la ubicación del resto de pozas. Es necesario incorporar un parqueadero para bicicletas mientras se realiza la visita a las pozas y que se anexe al sistema de Ruta Recreativa.

Un dato muy importante es que en las tres pozas ubicadas en el sector del Circo Social al ser un espacio inclusivo cuenta con letreros en lenguaje braille para las personas no videntes.

Figura 26. Acceso a las pozas

Figura 27. Acceso a las pozas

Fuente: Cárdenas

Figura 28. Conexión a caminera del parque

Fuente: Cárdenas

Figura 29. Conexión al sistema de ciclo vías

Fuente: Cárdenas

Figura 30. Placa en sistema braille en pozas del Circo Social
Fuente: Cárdenas

Apadrinamiento de las Pozas

A diferencia de otros espacios públicos que cuentan con mayor infraestructura de servicios al visitante como cafeterías, restaurantes, baterías sanitarias, parqueaderos, guardianía, locales comerciales, etc.; los lugares donde se encuentran implementados las pozas no existe ese tipo de equipamiento a excepción del Parque Paraíso y Circo Social, motivo por el cual no se pueden generar ingresos económicos adicionales para su mantenimiento, haciendo necesaria buscar alternativas viables como puede ser el apadrinamiento de las pozas

Bajo este contexto en la Ordenanza que crea la Tasa por servicios de gestión, mantenimiento y manejo de parques, plazoletas, parterres, márgenes de los ríos y áreas verdes públicas y determinación de deberes y responsabilidades por afecciones a las áreas verdes y vegetación del cantón Cuenca de la EMAC EP del año 2011, indica en su Art. 17.- *Todos los ciudadanos y ciudadanas propietarios o arrendatarios de inmuebles podrán participar en los diferentes programas de apadrinamiento de árboles y áreas verdes circundantes a sus predios a fin de preservar el ambiente y contribuir con la expansión de estos espacios*.

Esta es una iniciativa a nivel mundial, en Sudamérica existen ejemplos de este tipo de alternativas, que favorecen la gestión y el desarrollo de alianzas de apoyo público-privadas para la conservación de sus áreas verdes como en la ciudad de Cali que desde el año 2005 realiza un programa de Adopción de Parques y Zonas Verdes con el objetivo *de mejorar el entorno paisajístico, proteger el medio ambiente, elevar el sentido de pertenencia* y generar un compromiso de los pobladores sobre el cuidado y uso adecuado de estos espacios públicos en la ciudad (Grupo Adopción de Zonas Verdes 2018).

Buscar generar alianzas con la Federación de Barrios, Juntas parroquiales, Organizaciones comunitarias, cámaras, instituciones financieras como Bancos, cooperativas, entidades públicas, empresas privadas comprometidas con el medio ambiente, colonias, diferentes clubs ecológicos que mediante el apadrinamiento de uno de estas pozas invierta o auspicie y tenga como beneficio el reconocimiento público local en las Sesiones por aniversarios de la

EMAC EP y CGA de la entidad que representa a través del posicionamiento der su marca y uso de publicidad en las áreas adoptadas. Además de certificaciones por su compromiso y responsabilidad con el ambiente urbano con repercusiones nacionales e internacionales.

Con base al Programa Adopción de Parques y Zonas Verdes se ajustó los beneficios y pasos para ingresar considerando la realidad local que sería liderado por la CGA como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable y manejado por la EMAC EP, como la empresa encargada de las Áreas Verdes de la ciudad de Cuenca quienes definirán previamente el tipo de mantenimiento, las especies que se pueden sembrar y de ser factible incorporación de inmobiliario en estas zonas.

Los recursos económicos se depositarán en Tesorería Municipal o de la EMAC EP en una cuenta Especial que se denominará "Conservación de la Biodiversidad Urbana", previo a la entrega de un formulario en las oficinas de la CGA, y se destinará específicamente para investigación, capacitación, mantenimiento y mejoramiento de las pozas para los anfibios amenazados del área urbana de Cuenca.

Tabla 12. Beneficio y los pasos a seguir para la adopción de las pozas

BENEFICIOS	PASOS
La empresa tendrá la posibilidad de involucrarse a actividades de responsabilidad social con la comunidad del sector y el medio ambiente.	1. Identificar cuál es la poza o espacio pública que desea adoptar
Las empresas recuperan la inversión realizada a través de un Certificado de Donación Ambiental emitido por la CGA, que les permitiría descontar dependiendo del área y la inversión realizada hasta el 100% sobre el impuesto a la renta.	2. Comunicar su interés en esta adopción a la Comisión de Gestión Ambiental o a la EMAC EP., a los teléfonos 4134900 EXT 1649 y 139 respectivamente.
El adoptante recibiría el reconocimiento social de la ciudad y de las demás instituciones vinculadas al programa de adopción.	3. La CGA o la EMAC EP presentarán un informe evaluando el estado actual de la poza y un presupuesto de mantenimiento mensual.
Vincular como 'cuidadores' a personas de la calle y retirados (nacionales o extranjeros), que encuentren en el mantenimiento y conservación de las pozas o hábitats para los anfibios, una nueva oportunidad para reintegrarse a la sociedad.	4. Acordar las actividades a realizar, el presupuesto disponible y el plazo de adopción que mínimo tendrá que ser de un año y máximo cinco.
Colocación de una valla con el logo de la empresa adoptante.	5. Formalizar la adopción de la poza a través de la suscripción de un convenio con la Comisión de Gestión Ambiental y la EMAC EP.
Difusión en una revista local, pudiendo ser el medio impreso del GAD Municipal de Cuenca, donde se publicará información con los respectivos créditos a la empresa o comunidad adoptante.	6. Aprobar la imagen de la empresa en las vallas a ubicar junto a la poza adoptada.
Apoyo en temas ambientales y capacitaciones	7. Realizar los aportes convenidos mensualmente y recibir el respectivo certificado de donación ambiental que le permitirá beneficios tributarios.

Fuente: Tomado y ajustado del Programa Adopción de Zonas Verdes

Elaboración: Cárdenas

Tabla 13. Identificación de candidatos al Programa de Apadrinamiento para cada poza

Ubicación de la poza	Instituciones Financieras como Bancos, Cooperativas, Fundaciones, Empresas, Barrios, Facultades
Paseo 27 de Febrero	Moradores el Barrio Paseo 27 de Febrero
Av. 1ro de Mayo y Av. 12 de Octubre	Fundación Sonrisas con Amor al estar ubicado junto a la poza
Ave. Loja y Río Yanuncay	Empresa Eléctrica al estar ubicado cerca de un predio de su propiedad
Puertas del Sol: Calle Víctor Albornoz	Moradores del sector
Calle Paseo 3 de noviembre	Moradores del sector, Colegio Ciudad de Cuenca
Circo Social: Av. 12 de Octubre	Facultad de Agronomía y Artes de la Universidad de Cuenca, habitantes del condominio Portón del Río
Circo Social: junto a parqueadero del parque	Administración del Circo Social, empresas privadas, barrio del sector
Circo Social: junto a parque inclusivo	Administración del Circo Social, empresas privadas, barrio del sector
Parque El Paraíso: sector antigua poza	Administración del parque/ Unidades educativas, moradores
Parque El Paraíso: junto a orilla del río	Administración del parque/ Unidades educativas, moradores

Elaboración: Cárdenas

Educación ambiental

Es necesaria la sensibilización de la ciudadanía en temas ambientales y generar entre todos unos compromisos con el cuidado del medio ambiente que garantice la conservación de la naturaleza y su biodiversidad. Para lograrlo es necesario mantener un programa permanente de educación ambiental con escuelas, colegios y mediante pasantías, apoyo de voluntariados como requerimientos exigidos por las Universidades como vinculación con la sociedad.

La colaboración de esta iniciativa en los programas educativos también es de vital importancia para complementar el programa de conservación de los Anfibios Urbanos de Cuenca y del Ecuador, las cuales cuentan con personal capacitado (profesores, autoridades) y manejan

recursos que pueden ayudar al cuidado de los hábitats, revegetación, mantenimiento y fomento de investigación. Por ello es necesaria la suscripción de convenios previa vinculación y autorización del Ministerio de Educación y Cultura Zonal 6.

Por lo innovador del proyecto en la conservación de fauna silvestre y específicamente anfibios de la zona urbana de Cuenca; ha sido reconocido obteniendo el segundo lugar otorgado por la Asociación de Municipalidades del Ecuador AME en el concurso Buenas Practicas Locales; además, fe invitado a la XX Bienal Panamericana de Arquitectura en la categoría Buenas Prácticas Ambientales Nacionales, ambos eventos desarrollados en la ciudad de Quito, lo que ha llevado a su mayor difusión, replicabilidad y expectativa por sus resultados.

De igual manera la Dirección de Relaciones Externas del GAD Municipal de Cuenca, lanzó el Catálogo Experiencias de Éxito (2017) con el objetivo de difundir y promocionar los diferentes proyectos que han obtenido reconocimientos nacionales e internacionales como buenas prácticas municipales que procuran mejorar la calidad de vida de los ciudadanos enmarcados en una gestión ambiental responsable y sustentable.

Figura 31. Campaña de sensibilización ambiental

Fuente: Cárdenas

Figura 32. Charlas de sensibilización ambiental a niños y niñas
Fuente: Cárdenas

Figura 33. Charlas de sensibilización ambiental a escuelas locales
Fuente: Cárdenas

Es importante motivar a estudiantes de las escuelas, colegios y universidades a reconocer, identificar y proteger las especies urbanas, el contacto con su entorno natural (Vélez 2007), así como en el desarrollo de proyectos con temáticas ambientales como replicabilidad de construcción de pozas en las instituciones educativas, participación en mingas de mantenimiento, limpieza y revegetación, limpiezas de riberas de ríos y quebradas, incentivos

mediante concursos de buenas prácticas ambientales entre escuelas, colegios universidades locales enfocados en la conservación de la biodiversidad urbana.

De modo general existen varias maneras de realizar análisis de la sostenibilidad de un parque urbano, Cranz & Boland (2004) definen un conjunto de estrategias enfocadas en la construcción de un índice de sustentabilidad que conduzca a la disminución en los consumos de agua, energía, utilización de químicos, fertilizantes, niveles de esfuerzo, que se traduce en impactos positivos como bajos niveles de ruido, menor cantidad de residuos líquidos y sólidos y el presupuesto, a través de una estructura analítica para la evaluación de la sustentabilidad en parques urbanos.

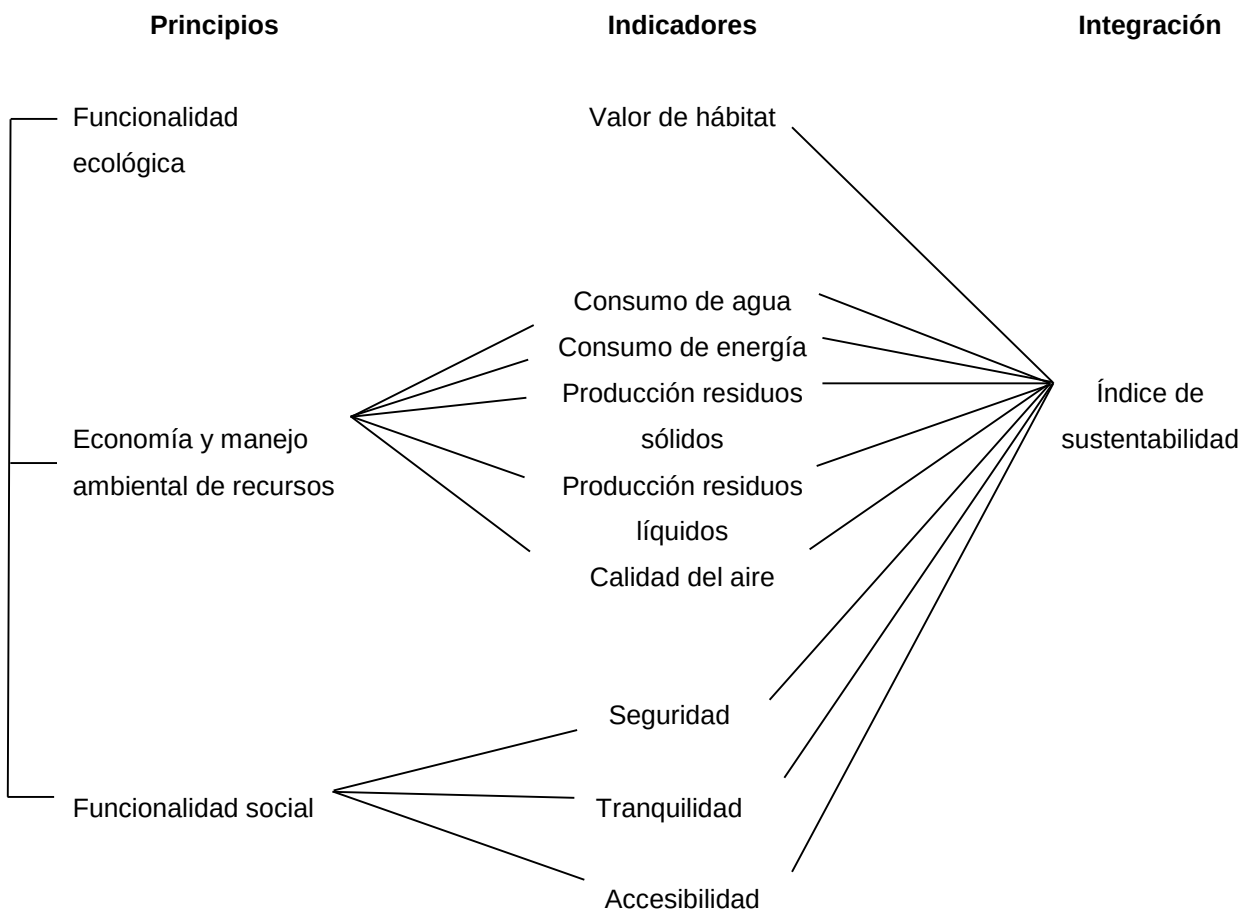


Figura 34. Representación esquemática de la construcción del Índice de sustentabilidad
Fuente: Vélez (2009)

Este índice engloba de cierta manera lo expuesto en este trabajo de investigación y puede ser considerado en futuros proyectos al momento de la construcción o rediseño de áreas verdes urbanas, logrando que se incluyan fundamentalmente aspectos como la naturalidad y su capacidad de regeneración buscando su sostenibilidad en el tiempo (Vélez 2009).

ORGANIGRAMA MODELO DE GESTIÓN

Para describir el organigrama del Modelo de Gestión para los hábitats artificiales es necesario analizar lo mencionado por González et al. (2016) en cuanto a la gestión de “parques y áreas verdes”, “espacio Público” y Ambiente cuya definición de atribuciones y responsabilidades es una tarea compleja ya que las mismas constan en varias dependencias y empresas municipales existiendo actualmente un interés particular de cada dependencia que responde a objetivos enfocados en sus competencias, también existe duplicidad de actividades lo que se traduce en que no hay un liderazgo ni responsabilidad de una dependencia en formulación

de políticas para estos servicios, que logre una gestión coordinada, articulada con definición de criterios técnicos y cumplimento de objetivos a corto, mediano y largo plazo.

La Normativa ambiental nacional y local vigente es de cierta manera desconocida y no define de manera clara las funciones ni responsabilidades en el tema ambiental y de áreas verdes, incluido las sanciones lo que ha conllevado a su falta de cumplimento. El objetivo es lograr una coordinación que permita una administración y gestión efectiva en el marco de la conservación y sustentabilidad de los hábitats para los anfibios amenazados, por lo que se requiere un compromiso y vinculación de dependencias, empresas municipales, actores sociales, organizaciones privadas, académicas y la ciudadanía en general de la ciudad, a los cuales se debe asignar funciones, obligaciones y responsabilidades.

Estructura del Comité Técnico

Haciendo un análisis de lo propuesto en el Sistema de Megaparques de González et al. (2016) y por Pesántez (2016), el Modelo de Gestión estará conformado a través de un Comité técnico integrado por el Alcaldía quien lo presidirá y conformará este modelo con el apoyo de direcciones del GAD y empresas adscritas, con base a lo establecido en el PDOT y las directrices de desarrollo urbanístico, un/una Concejal de preferencia el Presidente de la Comisión de Ambiente, la Secretaria de Planeamiento Territorial que tiene como dependencias y empresas anexas a la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP), ambas tienen como objetivos el cuidado del ambiente, desarrollo sustentable y la Dirección de Planificación quien será la unidad responsable de la coordinación, emitir los lineamientos, políticas y de apoyo a la dirección del comité; la Secretaria de Infraestructura y Obras Públicas con su Dirección de Obras Públicas y finalmente la Secretaria de Gobierno y Administración con la Dirección Financiera, que involucra al Consejo de Seguridad Ciudadana y Guardia Ciudadana (Estatuto de Gestión Organizacional por Procesos de la Corporación Municipal de Cuenca. 2011).

Nivel Directivo conformado por el Alcalde, Concejal de Ambiente, Representantes de las diferentes Secretarías, desarrollará la planificación anual y establecerá las políticas y lineamientos del comité.

Nivel Ejecutivo: Secretaría de Planeamiento con la Dirección e Planificación como unidad líder del comité, coordinara y articulará los demás ejes de apoyo, como las fuentes de financiamiento.

Nivel Técnico y supervisión: Personal técnico con experiencia en formulación y evaluación de proyectos y personal jurídico para el seguimiento y cumplimiento de la normativa vigente.

Nivel Operativo: Personal técnico de la CGA, EMAC EP, CSC, Guardia Ciudadana, dirección financiera, Obras Públicas, quienes serán los que ejecuten las diferentes acciones.

Pesantez (2016) en su Propuesta de Modelo de Gestión para la Subcuenca del río Tomebamba propone dos formas para conformar el comité; la una mediante la constitución Ordenanza que debe ser aprobación en el pleno del Concejo en donde estarían incluidos todos los lineamientos como tasas, funciones, sanciones, alcance, etc.; bajo esta modalidad es posible obtener recursos permanentes con el cobro de las tasas, patentes, multas. La otra y que aplica a este modelo de gestión es la suscripción de un "convenio macro" que involucre a todas las dependencias, instituciones público-privadas, autoridades, cámaras, empresas, centros de estudios y sociedad civil; la gestión económica que sustente el proyecto será de los aportes que realicen las instituciones mediante los convenios de apoyo y alianzas estratégicas. Al igual que la propuesta anterior debe ser de estricto cumplimiento su normativa, responsabilidades, funciones y objetivos.

Objetivos del Comité Técnico

1. Cumplir con las políticas, objetivos, normativa legal y metas establecidas en la conformación del comité, que permitan la conservación de estos espacios, como la sostenibilidad de los mismos.
2. Gestionar fuentes de recursos económicos a través de la planificación de proyectos, convenios, donaciones.
3. Monitorear los hábitats, asegurando su adaptabilidad y buscando replicar en otros sitios de la ciudad.
4. Lograr la articulación y coordinación de las dependencias y empresas municipales que tienen competencia en el tema ambiental y manejo del espacio público urbano.
5. Promover la participación ciudadana en estos espacios a través de la corresponsabilidad y empoderamiento del espacio público.
6. Motivar la investigación científica, educación ambiental y capacitación permanente enfocada en la conservación de la biodiversidad urbana, servicios ambientales.

Funciones y responsabilidades del Comité Técnico

a) Planificar las actividades y coordinación interinstitucional que permita determinar obligaciones, presupuesto y su uso.
b) Gestionar recursos internos como externos que permitan conseguir la sostenibilidad de las pozas.
c) Emitir las líneas de acción con base a lineamientos y políticas que permitan realizar un control, monitoreo y evaluación de las actividades.
d) Efectuar convenios de apoyo interinstitucional que permitan la ejecución de actividades.

e) Fortalecer la conciencia ambiental y la apropiación del espacio público por parte de los ciudadanos.
f) Fomentar la participación de dependencias municipales, unidades académicas, empresas público-privadas en la conformación del Comité.

Funcionamiento del Comité Técnico

Para el efectivo funcionamiento del Comité Técnico, es necesario mantener reuniones periódicas de coordinación y evaluación de los resultados obtenidos; al ser pocas las organizaciones vinculadas se requiriere la presencia de todos sus representantes y en casos excepcionales podría convocarse con mínimo cuatro participantes.

Organigrama del Modelo de Gestión

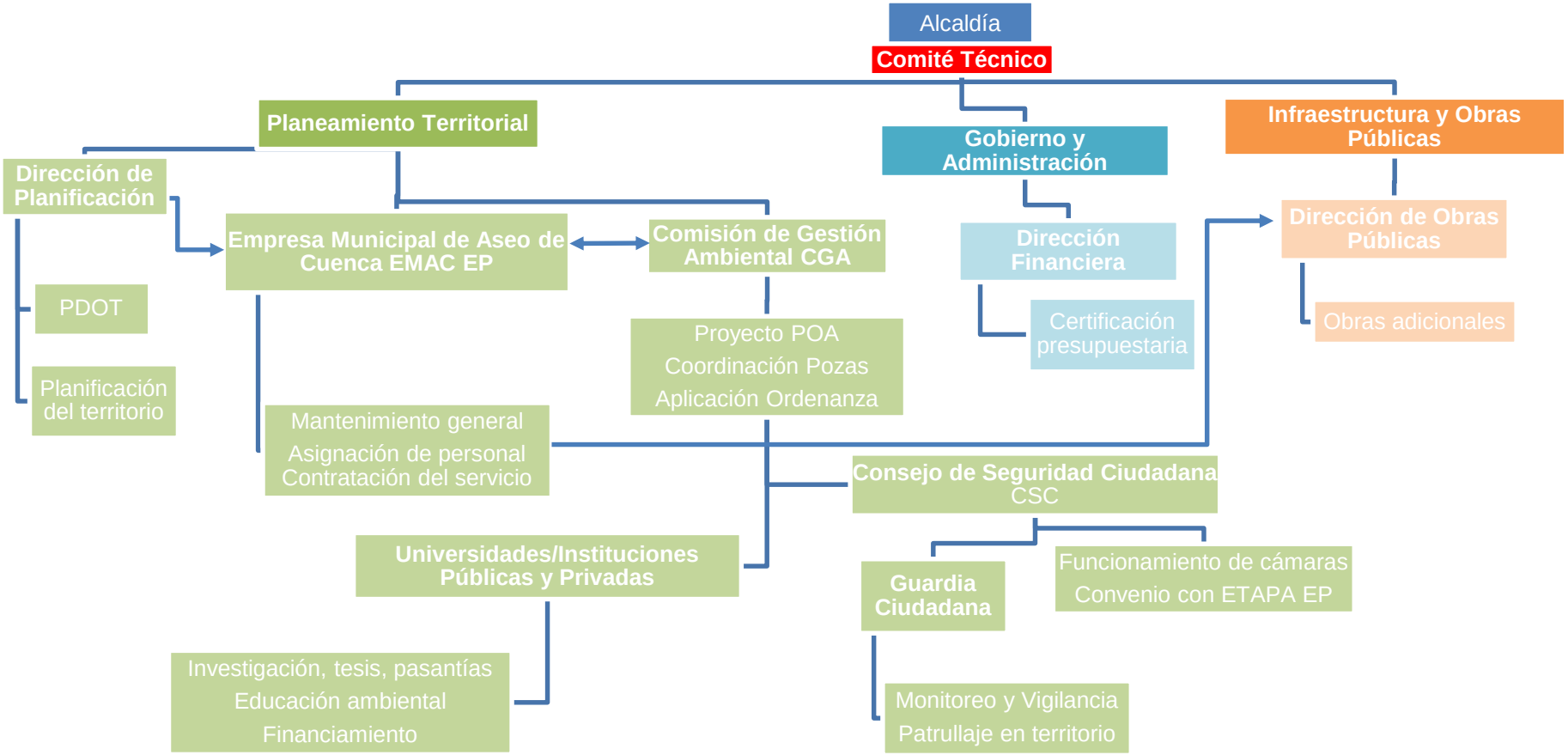


Figura 35. Representación esquemática

Elaboración: Cárdenas

Secretaria de Planeamiento Territorial

Esta secretaría “tiene a su cargo la coordinación y gestión de las políticas de los procesos de planificación rural y urbana, ordenamiento territorial, ambiente...” (Estatuto de Gestión Organizacional por Procesos de la Corporación Municipal de Cuenca 2011) a través de sus dependencias y empresas que conforman la Corporación Municipal apoyarán directamente a la Dirección del Comité, con el objetivo de coordinar y cumplir con las políticas establecidas en el mismo, que conlleven a un adecuado control, monitoreo del ambiente urbano encaminados en lograr la gestión, articulación, desarrollo de procesos, elaboración de presupuestos y sostenibilidad del proyecto.

Dirección de Planificación GAD Municipal

La Dirección de Planificación de acuerdo a la Estatuto de Gestión Organizacional por Procesos de la Corporación Municipal de Cuenca (2011) se incluye en la Secretaría de Planeamiento, cuya misión es *Planificar y gestionar el desarrollo del territorio del cantón Cuenca para consolidar entornos favorables para la realización humana* […] en un marco de sustentabilidad ambiental; será la dirección que emita las políticas y lineamientos, coordine su articulación, ejecución y aprobación de diseños, desarrollo de actividades con el resto de departamentos y empresas vinculadas y la gestión de los hábitats artificiales, cuyas principales atribuciones y responsabilidades en torno a este proyecto se detallan a continuación:

a. Gestionar y coordinar la operación, mantenimiento y difusión de los hábitats para los anfibios garantizando su correcto funcionamiento y buscando la sostenibilidad, a través del cumplimiento de políticas y lineamientos del Comité Técnico.
b. Desarrollar metodologías y criterios técnicos para apoyar a las diferentes unidades del comité directivo en los procesos de planificación, diseño, mantenimiento de los hábitats urbanos.
c. Coordinar con la Dirección Financiera la formulación de los presupuestos anuales para los siguientes estudios, mantenimiento de las pozas, servicios ambientales y la gestión de un fondo permanente para su sostenibilidad.
d. Proponer plan de incentivos que contribuyan al desarrollo económico y mejoramiento de la calidad de vida de la población.
e. Motivar emprendimientos privados, comunitarios y de desarrollo socioeconómico en los parques donde se ubican las pozas y las zonas de influencia directa a los mismos.
f. Elaborar una campaña de promoción y difusión que informe de las actividades y los beneficios del proyecto.
g. Mantener un sistema de seguimiento y evaluación de la gestión y mejora continua para lograr el cumplimiento de objetivos.

Comisión de Gestión Ambiental (CGA)

El GAD Municipal del cantón Cuenca, en el cumplimiento de sus competencias administrativas crea la Comisión de Gestión Ambiental bajo ordenanza publicada el 23 de junio de 1997, en diciembre de 2005, la CGA recibe la acreditación como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable AAAr por parte del Ministerio del Ambiente.

En el año 2006 el GAD municipal expide la "Ordenanza codificada que Norma la Creación y Funcionamiento de la Comisión de Gestión Ambiental (C.G.A.)" conforme el Art. 5.- *La CGA es el organismo municipal descentralizado, integrador, de coordinación transectorial, de interacción y cooperación de la participación pública y privada, que lidera la gestión ambiental en el cantón Cuenca.*

Como dependencia integrante en el comité es la que más injerencia tendría, al ser responsable del control y monitoreo *in situ* de las pozas, además será la encargada de realizar vínculos y alianzas estratégicas, convenios de apoyo interinstitucional y financiamiento con universidades, fundaciones. En el Capítulo I, se detallan sus Objetivos y Funciones que se relacionan con el proyecto de conservación de los hábitats para los anfibios amenazados del área urbana de Cuenca:

Art. 1) La CGA es un organismo autónomo dotado de autoridad administrativa.

Art. 2) La CGA tiene como objetivos:

- Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipales, en lo relativo a la gestión del medio ambiente.
- Integrar las principales instituciones que de una u otra manera, se hallan ligadas a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de desastres.
- Mejorar las condiciones ambientales del Cantón Cuenca, protegiendo y manteniendo los ecosistemas, los recursos naturales y el paisaje, propendiendo además a la restauración de áreas ecológicamente valiosas, cuando estas hayan sido degradadas por la actividad humana.
- Promover la investigación, la educación, la capacitación y la difusión de temas ambientales.

Art. 3) para alcanzar los objetivos propuestos, a la CGA le compete cumplir con las siguientes funciones:

- Gestionar la asignación de recursos internos y externos que vayan en beneficio de programas de gestión ambiental.
- Promover la investigación, desarrollo y aplicación de herramientas de gestión ambiental.

- Efectuar el cobro de tasas por servicios técnico-administrativos, conforme a la normativa vigente.

Actualmente, la CGA cuenta con las siguientes Unidades: Calidad Ambiental, Procuraduría y Comisaria, Gestión Animal, Proyectos, Biodiversidad y Recursos Naturales, estos últimos serían los encargados de coordinar las acciones con las otras entidades.

Empresa Municipal de Aseo de Cuenca EP EMAC EP

Empresa pública adscrita al GAD municipal de Cuenca, creada mediante Ordenanza en diciembre de 1998 (reformada en enero de 2007) bajo la "Ordenanza que regula de Creación, Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC -EP-" (2010), la misma que indica con su Art.1.- Créase la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca - "EMAC EP", "como una persona jurídica de derecho público, con patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, cuyo objetivo es la prestación de servicios públicos de barrido, limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos".

En lo referente a las áreas verdes y parques en el cantón Cuenca la Ordenanza indica que la EMAC se encargará de su "mantenimiento, recuperación, readecuación y administración incluyendo el equipamiento en ellas construidas o instaladas, sus servicios complementarios, conexos y afines que pudieren ser considerados de interés colectivo, así como otros servicios que resuelva el Directorio…".

Convirtiéndose en un eje fundamental que efectuará la coordinación, seguimiento, contratación, asignación de presupuesto para el mantenimiento de las pozas y de las zonas adyacentes, mediante personal propio y servicio contratado; es importante resaltar la experiencia en el desarrollo de estas actividades, de la buena imagen y aceptación que tiene esta empresa en la ciudadanía del cantón por la calidad de los servicios que presta.

En el Art. 4 de la "Ordenanza que regula de Creación, Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC -EP-"(2010) se definen las funciones que aplicarían a este proyecto:

a. *"...mantenimiento, recuperación, readecuación y administración de áreas verdes y parques incluyendo los equipamientos emplazados en dichas áreas verdes y en los parques existentes y de aquellos que con posterioridad sean entregados…*"

b. Estudio, planificación y ejecución de proyectos destinados al mantenimiento de áreas verdes y de sus sistemas, buscando soluciones, desde el punto de vista social, técnico, ambiental, económico y financiero;

d. Imponer las sanciones administrativas por las violaciones e incumplimientos a las ordenanzas y reglamentos.

f. Suscribir convenios y acuerdos, con personas naturales o jurídicas, organismos e instituciones, nacionales o internacionales, o participar con éstos en el cumplimiento de planes y programas de investigación y otros;

g. Fomentar la capacitación y especialización del personal;

h. Fiscalizar directamente o por intermedio de terceros la eficiente prestación de los servicios públicos de su competencia;

i. Ejecutar y coordinar políticas ambientales y programas de acción, dirigidos a proteger y preservar el ambiente a través de la generación de conciencia ciudadana en su obligación de cuidar las áreas verdes;

l. Prestar, directa, indirectamente o a través de contratistas al amparo de lo previsto en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública o mediante asociación, los servicios públicos de su competencia y aquellos complementarios…

En lo referente a la Gestión de Áreas Verdes, Parques y Jardines su Dirección tiene entre sus acciones (EMAC, 2016):

a) Mantenimiento de áreas verdes
b) Mantenimiento preventivo y correctivo de mobiliario de parques y áreas verdes
c) Manejo forestal
d) Administración de viveros, producción de plantas.
e) Riego de áreas verdes
f) Forestación y Reforestación
g) Podas y jardinerías
h) Recuperación de parques y áreas verdes
i) Mingas comunitarias.
j) Campañas de conciencia sobre el cuidado de los espacios verdes.

Además está dividido en secciones de:

a) Mantenimiento y Forestación
b) Parques
c) Recuperación
d) Administración de Viveros.

Se articulará con la Dirección de Obras Públicas Municipal quienes apoyarán en el caso de requerir obras adicionales de mejoramiento, traslado de las pozas otros sitios así como la

implementación de nuevas; siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Consejo de Seguridad Ciudadana CSC

El Consejo de Seguridad Ciudadana del cantón Cuenca conforme la Ordenanza que Regula el Funcionamiento del Consejo de Seguridad del Cantón Cuenca (2016) es un organismo técnico de coordinación, planificación y ejecución de políticas públicas, programas, planes de acción relacionados a la garantía del derecho de hábitat seguro, dependencia responsable de brindar seguridad de la ciudadanía a través del manejo de las cámaras de video vigilancia en coordinación con la Guardia Ciudadana, Entre sus competencias están las siguientes:

- Coordinar con las demás entidades competentes de la seguridad ciudadana del cantón la formulación de políticas relacionadas con la seguridad integral y convivencia pacífica ciudadana;
- Desarrollar e implementar el Plan de Seguridad Integral y Convivencia Ciudadana;
- Contribuir en el fortalecimiento de capacidades operativas de las instituciones responsables de seguridad ciudadana;
- Coordinar acciones del equipo operativo interinstitucional en relación a planes de contingencia.

Finalmente viabilizará la instalación y posterior conectividad de las cámaras de seguridad instaladas por la Comisión de Gestión Ambiental del GAD del cantón a la sala de monitoreo del CSC, a fin de precautelar el buen uso de los bienes públicos y la supervivencia de las especies que allí se desarrollan; así también la seguridad de las personas que concurran a estos espacios.

Guardia Ciudadana

Es una institución conformada bajo "*Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Guardia Ciudadana de Cuenca"* del año 2001, como órgano de la administración municipal encargado de cumplir las funciones de policía municipal y de seguridad ciudadana dentro del Cantón Cuenca, de manera directa o en colaboración con los demás actores que brindan seguridad ciudadana en el Cantón; serán los encargados del monitoreo en las salas del CSC las 24 horas los 7 días de la semana garantizando su cuidado y vigilancia mediante el patrullaje en territorio. Entre sus funciones principales enfocadas al modelo de gestión están:

a. Cumplir y hacer cumplir las leyes, ordenanzas y reglamentos municipales, en el ámbito de su competencia;
b. Brindar el respaldo y protección a las acciones de potestad pública y necesaria para el servicio público que cumplen las empresas municipales […].

c. Controlar el debido uso y ocupación de vías y espacios públicos;
d. Colaborar en la vigilancia del uso y ocupación del suelo en el territorio del Cantón, de acuerdo a las determinaciones municipales;
e. Controlar y precautelar la protección de parques, jardines y el medio ambiente en el cantón Cuenca;
f. Brindar orientación y asesoramiento turístico y ejercer la tutela y respaldo a las acciones que se cumplen en el cantón;
g. Colabora con la población mediante acciones solidarias de apoyo y auxilio inmediato para garantizar la seguridad ciudadana.

Al ser las pozas bienes de uso público no están exentas de actividades antrópicas negativas desde destrucción de plantas, mobiliario, contaminación del agua hasta el uso para reuniones sociales de diversión (uso de bebidas alcohólicas), es por eso que la Guardia Ciudadana al ser una institución operativa que cuenta con personal capacitado recorre los diferentes espacios públicos del área urbana precautelando el orden, seguridad de las personas y cuidado al momento de utilizar los bienes públicos, para ello cuenta con la Ordenanza que Regula la Utilización de los Bienes de Uso Público del Cantón Cuenca en Cuanto a la Compra, Venta, Permuta, Entrega Gratuita y Consumo de Bebidas Alcohólicas (2014) que establece los mecanismos de control, sanción para quien haga mal uso de los bienes de uso público con una multa del 50% de una remuneración básica unificada que de acuerdo al Art. 4 de la presente ordenanza considera como bien de uso público:

a) Las calles, avenidas, puentes, pasajes y demás vías de comunicación y circulación;

b) Plazas, parques, espacios de recreación u ornato público; y promoción turística;

c) Las aceras que formen parte integrante de las calles y plazas;

d) Canchas, escenarios deportivos y conchas acústicas;

e) Las márgenes de los ríos y quebradas.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT

Este proyecto se alinea en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial en el sistema Medio Físico conformado por los recursos naturales y ambiente (PDOT 2015) dentro de tres Programas: Manejo, Gestión territorial y biodiversidad (conservación y recuperación), Gestión de áreas verdes (arborización y gestión de parques) y Educación ambiental cantonal (sensibilización poblacional).

Es importante en esta investigación los procesos de identificación, valoración, zonificación y manejo para que las áreas donde se ubican las pozas sean consideradas como sitios de interés para la conservación en el medio urbano dentro de subcategorías en el Plan de

Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) que es un instrumento técnico de planeación y gestión de largo plazo que orienta de manera integral el desarrollo y el ordenamiento del territorio cantonal con un horizonte para el año 2030 (PDOT 2015) que permita garantizar la conservación de la biodiversidad que habita estos espacios así como en las áreas circundantes, el fortalecimiento turístico, además del mantenimiento de los servicios ambientales.

La zonificación de estos nuevos espacios tiene el objetivo que en un futuro se conviertan en una herramienta de la planificación de la ciudad a través del PDOT de Cuenca, y por ende en la toma de decisiones al momento de realizar intervenciones, traslados o modificaciones en los mismos, al ser sitios donde se pueden encontrar diversidad de especies de fauna endémicas, con diferentes categorías de amenaza, así como de flora nativa, debiendo ser conservados de las diferentes acciones antrópicas.

Dentro del PDOT (2015), los sitios donde están ubicados las pozas artificiales para los anfibios en el área urbana son principalmente “márgenes de protección”. A escala urbana se encuentran en zonas de conservación, protección y recuperación ambiental por estar emplazados en las orillas de los ríos determinándose para su cuidado según la normativa vigente un mínimo de 30 m y en quebradas una longitud mínima de 15 metros tomando como referencia la orilla.

Dentro de las áreas de protección también consideran a los corredores de conectividad ecológica de los cuatro ríos de Cuenca y sus quebradas (González et al. 2016) cuyo valor ecológico, paisajístico, debe ser mantenido para beneficio de las futuras generaciones.

Según Dávalos (2017) dentro del Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca (POU) propuesta que actualmente se encuentra en debate para su aprobación con la respectiva ordenanza, se menciona que dentro de los biocorredores se tienen identificadas áreas para la recuperación de poblaciones de anfibios, los cuales están en peligro de desaparecer del medio urbano y la necesidad también de controlar y erradicar especies exóticas por el impacto negativo que pueden causar en las especies nativas endémicas; por lo que estos hábitats entrarían en la planificación por la escala territorial dentro de las Áreas Urbanas de Protección en la Clasificación de Suelo como Áreas de protección de cauces de ríos, quebradas o cualquier curso de agua que conllevará a un sin número de beneficios entre los principales tenemos: desarrollo de la biodiversidad, mantenimiento del paisaje natural urbano, mejoramiento del clima de la ciudad, mantenimiento de la conectividad entre poblaciones y procesos biológicos, evitar la fragmentación de los hábitats asegurando los servicios ambientales que están áreas ofrecen (Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca 2017).

3. CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN

Las ciudades sudamericanas han experimentado en los últimos años un fuerte crecimiento muchos de los casos desordenado sin considerar medidas de restauración y protección a los medios naturales, incidiendo en la biodiversidad asociada a estas (Rojas et al. 2015), Cuenca como ciudad intermedia no es la excepción, sin embargo existe un compromiso con la gestión y cuidado del medio ambiente que ha permitido cumplir con los lineamentos contemplados en el PDOT en cuanto a la restricción de cualquier intervención en áreas de protección específicamente márgenes de cauces de ríos y quebradas donde se puede encontrar micro hábitats donde conviven especies flora y fauna propia de estos medios urbanos y los controles ejercidos por las autoridades ambientales.

Las ciudades además de considerar espacios para recreación, encuentros sociales, deportivos y culturales (Arias 2010), debe incorporar áreas de conservación e investigación de los recursos naturales que permitan conocer su biodiversidad. Por ello al implementar el proyecto de construcción de hábitats para los anfibios amenazados del área urbana de Cuenca se comprometiendo el respeto e integración de componentes sociales, económicos, ambientales que beneficien la calidad de vida de la población y del ambiente con el cuidado de especies en peligro de extinción, el uso racional, rentable y ordenado de los recursos naturales para alcanzar la sostenibilidad en el tiempo Quesada (1990).

Estos espacios “naturales” conjuntamente con la vegetación establecida y sembrada en medio de las ciudades son tan importantes porque permiten a la ciudadanía mejorar su calidad de vida, tener contacto con la naturaleza, desarrollo de actividades recreación y encuentros de diferentes clases y estratos sociales al aire libre, brindando sombra natural, adornando la ciudad y generación de ruido. Conocer su estado de conservación permitirá establecer las medidas para su manejo, restauración y cuidado (Gallo y Rodríguez, 2010). Los hábitats intentan replicar las funciones de charcas naturales donde las especies de anfibios se desarrollan, agregando el componente de vegetación de especies nativas pero al estar implementadas en el medio urbano tienen también especies ornamentales introducidas económicamente poco rentable por su mantenimiento y al ser especies que no van a sostener especies silvestres (Priego 2004), sin embargo se espera con los diferentes estudios y asesorías lograr que estos espacios tengan un valor ecológico (Hough 1998).

Lamentablemente como en todo bien de uso en el espacio público, los hábitats acuático-terrestres construidos, han sido afectados por actividades antrópicas, sin embargo tras implementar medidas de control y seguridad como la colocación de cámaras de video y monitoreo, se espera reducir los impactos negativos en ellos; en el modelo de gestión esta medida de conservación es considerada para reforzar y posibilitar la supervivencia de la fauna nativa (MECN-SA - DMQ 2010), que en muchos de los casos se encuentran adaptadas a estas zonas intervenidas y logrado desarrollarse (Dávalos 2017).

Las diferentes instituciones público-privadas actualmente están adoptando modelos de gestión que les permita lograr el cumplimiento de objetivos, reducción en la inversión de recursos, mejorar la calidad de sus servicios y mejora continua de resultados, a través de la evaluación permanente de sus procesos (González et al. 2016). En el caso del manejo y gestión de las pozas es necesario establecer indicadores medibles que analicen el número de visitantes a éstas áreas, número de capacitaciones, talleres y cursos de educación ambiental, proyectos de conservación de la biodiversidad, incremento de más pozas en la zona urbana.

Esta nueva estrategia de conservación promoverá el cuidado a la naturaleza, el turismo científico, empoderamiento del espacio público, el ordenamiento del territorio bajo el enfoque de desarrollo local sostenible en el cual no solo se consideren cuestiones económicas y medioambientales, sino también los aspectos sociales (Echebarría et al. 2002) que paralelamente mejorará la calidad de vida de los habitantes y calidad paisajística, protegerá la biodiversidad asociada a los mismos y recuperación de áreas fuertemente degradadas como son las orillas de los ríos, convirtiéndolos en espacios de uso público, conocimiento y bienestar de las actuales y futuras generaciones.

Con el mantenimiento y seguridad de estos hábitats, se logrará involucrar a los habitantes locales en las actividades de visita, turismo que no sólo contribuye a la satisfacción de sus necesidades económicas sino también al mantenimiento y consolidación de su sentido de pertenencia, lo que es crucial para garantizar su conservación a largo plazo (TheNatureConservancy 2006), a más de favorecer a la conservación de flora y fauna local.

La propuesta de modelo de gestión pretende con una visión a unos pocos años la reducción de presupuesto encaminado a la conservación de estos hábitats siendo el objetivo de que cuente con la sostenibilidad necesaria, considerando que lograr una autosuficiencia de fondos permanentes para el correcto funcionamiento de las pozas no será alcanzado en un corto tiempo (AMVA 2007), sin embargo los primeros años los recursos serán significativos, luego con programas de promoción y difusión local, nacional e internacional, vinculación de centros de investigación, sociedad civil los egresos no serán elevados.

El fortalecimiento de actividades turísticas en estos hábitats como la identificación e investigación de anfibios endémicos y que se encuentran el peligro de extinción ayudará a la sensibilización ciudadana y a los emprendimientos que favorezcan la economía del sector.

Un factor importante es conocer lo que piensa la gente respecto a la sensación de seguridad que sienten al momento de visitar las áreas verdes y espacios públicos (Austin et al. 2002), dicha percepción permitirá mejorar e implementar sistemas de seguridad y de mantenimiento pues pueden existir espacios que por el crecimiento de la vegetación y tamaño del espacio público como el caso del parque Paraíso pueden servir para cometer actos ilícitos, que reduzca el número de visitantes.

4. CONCLUSIONES

La ciudad de Cuenca, ha sufrido un constante proceso de urbanización y densificación poblacional que ha ocasionado la disminución de áreas verdes naturales, reducción y contaminación de los recursos naturales, entre otros impactos negativos, sin embargo es posible encontrar en la vegetación de ribera que forman corredores biológicos y poseen una gran diversidad de flora y fauna silvestre muchas de las cuales son endémicas, para algunas de las especies de anfibios sirven de refugio que a pesar de su alta sensibilización se han adaptado a estas áreas intervenidas y degradadas como es el caso de márgenes de orillas de ríos.

El aprovechamiento sostenible de los recursos, la corresponsabilidad y el empoderamiento del espacio público, pueden constituirse en una forma de fortalecer y mejorar la calidad ambiental, que logre posesionar a Cuenca como ciudad innovadora y referente a nivel nacional e internacional en temas ambientales con la implementación de proyectos como el de Conservación de la biodiversidad urbana, Cinturón Verde y su sistema e Megaparques, Manejo de Recursos Hídricos, Gestión de Residuos, Planta de Biogas, entre otros.

Para ello se debe partir de la generación de conocimiento para la conservación y luego un programa de difusión, en este sentido la Comisión de Gestión Ambiental (CGA) del Municipio de Cuenca mantiene desde el año 2013 el Programa de Conservación de la Biodiversidad Urbana desarrollando mediante convenio con universidades locales Guías de identificación de Avifauna, Mamíferos y Anfibios.

Adicionalmente, se construyó e implementó 10 hábitats para los anfibios amenazados del área urbana de Cuenca como proyecto que permitirá mantener la biodiversidad y calidad paisajística urbana asociada a corredores biológicos como riberas de ríos y quebradas conllevando a su cuidado, mantenimiento e incremento anual.

La presencia de estos hábitats es de mucha utilidad desde el punto de vista educativo, comparables como un laboratorio vivo donde se pueden desarrollar diferentes investigaciones sobre las poblaciones de anfibios como análisis de las enfermedades presentes, identificar las condiciones que causan estrés, estudiar los efectos del cambio climático que permitan tomar medidas necesarias para su conservación y gestión en la zona urbana.

Los pobladores de estas zonas muestran interés de que las mismas se mantengan, y se puedan desarrollar proyectos simultáneos que permitan el desarrollo turístico, emprendimiento económico, mejore los niveles de seguridad y fortalecimiento de la conservación de los recursos naturales del lugar y su entorno, con el apoyo de las autoridades locales.

Destacar que de las 10 pozas construidas en las orillas de los ríos, de manera natural en cinco de ellas ya se pueden observar la presencia de renacuajos e individuos en proceso de

metamorfosis, las cuales se ubican en los Parques del Circo Social (3 pozas con anfibios), Av. 12 de Octubre y 1ro. de Mayo (1 poza) y El Paraíso (1 poza con anfibios) que tienen gran afluencia de visitantes especialmente los fines de semana, de forma que estos hábitats acuáticos terrestres están dando resultados alentadores, perder estos espacios por cualquier situación ocasionaría un costo mayor su restauración, reubicación y funcionamiento. Es necesario que estos ecosistemas urbanos sean considerados como áreas exclusivas de biodiversidad principalmente de anfibios garantizando de forma general la calidad y salud ambiental del entorno. Alineándose con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial y Plan de Ordenamiento Urbano como áreas de protección por estar localizadas a las orillas de los ríos y quebradas y así evitar cualquier tipo de intervención futura.

Al estar estos hábitats construidos en espacios públicos no dejan de convertirse en blanco de posibles afecciones antrópicas, por otro lado la incorporación de cámaras de video seguridad junto a las pozas permitirá su monitoreo las 24 horas del día 7 días a la semana garantizando su cuidado paisajístico, de infraestructura y medio natural.

Uno de los mayores problemas ha sido la falta de sensibilización de la población, lo que influye directamente en la conservación de las pozas al no conocer el objetivo de las mismas. Esta falta de conciencia ambiental ha conllevado que en alguna de las pozas se constate la introducción de especies exóticas como la rana toro que desplazan y eliminan a las endémicas de la ciudad.

La información recopilada de estudios, investigaciones y tesis, será de gran importancia pues se compararán los resultados según las características de los sitios, consiguiendo establecer las posibles causas de la adaptación o ausencia de los individuos y posibles efectos que pueden estar causando el mantenimiento de estas áreas que finalmente permita determinar qué pozas tienen las condiciones favorables para mantener las poblaciones de anfibios rescatados y si es necesario su reubicación.

Con la implementación del modelo de gestión para los hábitats artificiales se garantizará su sostenibilidad para continuar con el mantenimiento, incorporación de medios de seguridad, recursos económicos, involucramiento directo de la sociedad, investigación, educación y capacitación a través de alianzas con la academia que logren un cambio de comportamiento de la población y autoridades teniendo como resultado final la mejora continua en técnicas de mantenimiento de los hábitats y la adaptabilidad de las especies. Los primeros años los recursos humanos, económicos, equipamiento y técnicos serán elevados, pues específicamente este proyecto no tuvo la socialización, y coordinación técnica necesaria que permita vincular desde un principio a los diferente actores sin medir la disponibilidad presupuestaria y humana que conllevaba e irán paulatinamente disminuyendo a medida que se logre una mayor articulación y coordinación entre las diferentes instituciones fortaleciendo las capacidades operativas y de gestión del Comité establecido.

Demostrar que el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a través de la corresponsabilidad social, respeto a la naturaleza y el empoderamiento del espacio público, puede constituirse en una forma de fortalecer, mejorar, mantener y conservar estos nuevos hábitats para los anfibios amenazados de la zona urbana de Cuenca. Motivar al apadrinamiento de las pozas y áreas públicas, donaciones mediante un sistema de incentivos económicos y reconocimientos por su compromiso ambiental.

Mejorar y recuperar los espacios naturales con miras hacia una recreación responsable, el empoderamiento del espacio público y la conservación de las especies de anfibios como factor clave dentro del proceso de conocimiento y esparcimiento de la ciudadanía.

En la normativa ambiental actualmente no estaban definidos claramente los niveles de actuación de las dependencias y empresas cuyas competencias sobre las áreas verdes, espacio de uso público y temas ambientales estaban enfocadas en el cumplimiento de funciones apartadas sin llegar a una meta conjunta, en el modelo de gestión se establecen lineamientos que deberían ser incluidos en las respectivas ordenanzas que permita el cumplimiento de las disposiciones, monitoreo, y en casos sanciones. Esta herramienta legal es de vital importancia para el cumplimiento sin embargo hay que realizar un nuevo análisis una vez que se incorpore o entre en aplicación el Código Orgánico del Ambiente donde se transfieren varias competencias en materia ambiental a los gobiernos autónomos descentralizados.

Es imperioso contar con un Plan de Contingencia para el cuidado de estos espacios específicamente en épocas de invierno y periodos de sequía prolongados, así como por los efectos negativos generados por actividades antrópicas como son: contaminación del agua, daño en la infraestructura y vegetación, perforación de geomembrana, presencia de especies exóticas, eventos deportivos, culturales que pueden ocurrir en cualquier momento especialmente comprometiendo la supervivencia de los anfibios que habitan allí; dicho plan debe ser conocido por los trabajadores, técnicos, personal de seguridad y administradores de los parques.

La necesidad de que este modelo de gestión sea evaluado de manera continua, verificando los niveles de cumplimiento legal, financiero, operativo, objetivos que lleve a la procesos de mejora permanente garantizando su funcionalidad, por ello es necesario que se coloquen metas anuales pero que tengan un horizonte de cinco años que es el periodo de una administración local y ser inmediatamente actualizado, ajustado a las nuevas estrategias con las autoridades de turno cuyos intereses, necesidades deben permitir continuar con el proceso que como sea indicado anteriormente es un proyecto cuyos resultados serán visibles en varios años más.

Finalmente, es importante la difusión y promoción de la importancia que tienen estos hábitats en el medio urbano; mediante la sensibilización ambiental en las diferentes unidades

educativas, utilización de carteles informativos, talleres; involucrando desde los más pequeños al conocimiento, identificación y cuidado de la biodiversidad y al visitante al empoderamiento de espacio público.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, P. (2017) Influencia de la cobertura vegetal de parques urbanos de Cuenca sobre la comunidad de aves de Cuenca. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad del Azuay. Cuenca-Ecuador.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA). (2007). Producción más limpia en el sector Servicios. Medellín: AMVA.

Arias, S., (2010). "La calidad del paisaje en los parques urbanos". Espacio público y calidad de vida urbana. Centro de Investigaciones en Arquitectura y Medio Ambiente (CIMA). México, pp1-15

Austin, D. M., Furr, L. A. & Spine, M. (2002). The effects of neighborhood conditions on perceptions of safety. Journal of criminal justice, vol. 30, pp. 417-427.

Carrión, F. (2001). Las nuevas tendencias de urbanización en América Latina. En F. Carrión (Ed.), La ciudad construida: Urbanismo en América Latina. FLACSO, Quito, pp 7-24.

Chanson, J. S., Hoffman M., Cox, A., y Stuart S., (2008). The state of the world´s amphibians, Threatened Amphibians of the World. (Eds). Stuart S., N., Hoffman M., Chanson J.S., Cox, N., A., Berridge R.J., Ramani, P., and Young B. E. IUCN, Conservation International, Barcelona, pp. 33-52.

Chasiluisa, V., Ron, S. R. y Frenkel, C. (2016). "Gastrotheca pseustes" En: Ron, S. R., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). Anfibios del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Gastrotheca%20pseustes. Consulta Miércoles, 28 de febrero de 2018.

Clark, J. R., Matheny, N. P., Cross, G. & Wake, V. (1997). A model of urban forest sustainability. Journal of Arboriculture, vol. 23, Nº 1, pp. 17- 30.

Comisión de Gestión Ambiental. 2014. Plan de Inversión "Conservación de la Biodiversidad Silvestre en el área urbana de Cuenca". Premio Verde Banco del Estado del Ecuador. Cuenca, Ecuador (pp. 7, 10, 12).

Constitución de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.

Cordero, P., Vanegas S., Hermida M. Augusta. (2015). La biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible. Estudio de la zona del Yanuncay en Cuenca, Ecuador. MASKANA, Vol. 6, No. 1, 107-130

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Registro Oficial Suplemento Nro. 303, octubre 2010. Última modificación, Registro Oficial Suplemento Nº 166, enero 2014.

Cranz, G. & Boland, M. (2004). Defining the sustainable park: a fifth model for urban parks. Landscape journal, vol. 23, pp. 102-119

Dávalos, J. (2017). Valoración y diagnóstico desde una percepción comparativa de biocorredores urbanos y cobertura vegetal de las riberas del Tomebamba, Yanuncay, Machángara y Tarqui de la ciudad de Cuenca. Máster en Planificación Territorial y Gestión Ambiental. Universitat de Barcelona

Ditchkoff, S., Saalfeld & C. Gibson. (2006). Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to huma-induced stress. Urban Ecosytems 9: 5-12

Dirección de Relaciones Externas. (2017). Catálogo Experiencias de Éxito. GAD Municipal de Cuenca. 1a Edición. Cuenca, Ecuador (pp. 59-69).

Donoso, M. (2016). Análisis crítico de la planificación urbana de la ciudad de Cuenca. Universidad Católica de Cuenca. MASKANA, Vol. 7, No. 1.

Echebarría, M., Carmen; Aguado Moralejo, Itziar. (2002). La planificación urbana sostenible. Univ. del País Vasco. Fac. de CC. Económicas y Empresariales. Zainak. 24, 2003, 643-660.

EMAC EP.2016. “PLAN ESTRATÉGICO EMAC 2016 – 2021”. Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca. Alcaldía de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

EMAC EP. 2016. “Rendición de Cuentas 2016”. Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca. (En línea) http://www.emac.gob.ec/sites/default/files/RENDICION%20DE%20CUENTAS%20EMAC%20EP%202016.pdf. Consulta 04 de enero de 2018

Estatuto de Gestión Organizacional por Procesos de la Corporación Municipal de Cuenca. 2011. GAD Municipal de Cuenca.

Boada, M., Maneja, R., P. Knobel. (2015). La biodiversidad como indicadora de sostenibilidad urbana Análisis en cinco ciudades mediterráneas. Jornada Biosfera y Ciudades

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, PDOT. Diagnóstico, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 47-113

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, PDOT. Tomo 2 Propuesta, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 10-14, 25-26

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, PDOT. Tomo 3 Modelo de Gestión, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 83

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, PDOT. Resumen ejecutivo, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 26-29

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Cuenca, (PDOT) cantón Cuenca. Capítulo 2, Sistema Biofísico, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 23.

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2014). Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca. Cuenca: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca.

GAD Municipal del Cantón Cuenca. (2017). Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca. Cuenca: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca, pp. 82,256-257, 417

Gallo, M. y Rodríguez, E. (2010). Caracterización de paisajes y ecosistemas: proyecto demostrativo cuenca baja del río Paz El Salvador - Guatemala. Wetlands international, pp. 1-41.

González & Asociados. (2016). Modelo de Gestión del Parque de La Música. Cuenca - Plan Maestro del Cinturón Verde. Fase 1: Sistema de Megaparques y Diseño de un Megaparque. GAD Municipal de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

González & Asociados. (2016). Modelo de Gestión del Sistema de Megaparques. Cuenca - Plan Maestro del Cinturón Verde. Fase 1: Sistema de Megaparques y Diseño de un Megaparque. GAD Municipal de Cuenca. Cuenca-Ecuador.

Grupo: Adopción de zonas verdes. 2108. Alcaldía de Santiago de Cali. (En línea) http://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/110214/adopcion_zonas_verdes/. Consulta: 03 de febrero de 2018.

Hough, M. (1008). Naturaleza y ciudad. Barcelona: Gustavo Gili S. A., 1998.

INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2012. “Proyecciones de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según cantones 2010-2020”. (En línea) http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/. Consulta 03 de enero de 2018

INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. “Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. Fascículo Provincial Azuay”. (En línea)

http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/azuay.pdf. Consulta 03 de enero de 2018.

INEC. 2012. Índice Verde Urbano. Consulta en: Febrero 2018. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/Verde_Urbano/Presentacion_Indice%20Verde%20Ur bano%20-%202012.pdf.

Instituto Geográfico Militar del Ecuador. (2013).Atlas de la República del Ecuador. Segunda Edición, pp.

IUCN (2018) The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.3. <http://www.iucnredlist.org>. Acceso: 26 febrero 2018.

Jiménez, O., Samó, M. (2012). Diversidad de anfibios y reptiles en un bosque tropical urbano. Acta Científica Asociación de Maestros de Ciencia de Puerto Rico. VOL. 26 Núms. 1-3, pp. 80-86

Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad. http://www.farmersrights.org/pdf/americas/Ecuador/Ecuador-biodivdraft02.pdf. Consulta: 03 de enero de 2018.

Lira, I. (2014). La importancia de las áreas verdes dentro de las ciudades. Fundación Mi Parque. (En línea). Consulta: 03 de febrero de 2018. http://www.miparque.cl/la-importancia-de-las-areas-verdes-dentro-de-las-ciudades/

Malca, N. (2013). Contribución de las áreas verdes urbanas a la calidad ambiental del distrito de Comas-Lima, al año 2011. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. 15(30), pp. 117-121

Maldonado, G., Siavichay, F., Mejía, D., (2016). Plan de Manejo de los Anfibios Urbanos de Cuenca. GAD Municipal del Cantón Cuenca, Comisión de Gestión Ambiental. Cuenca-Ecuador.

MECN-SA (DMQ), (2010). Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnostico Bioecologíco y Socioambiental. Reporte Técnico N° 1. Serie de Publicaciones del Museo de Ciencias Naturales (MECN). 1-216 pp. Imprenta Nuevo Arte. Quito-Ecuador

Minga, D., & Verdugo, A. (2016). Árboles y arbustos de los ríos de Cuenca. Serie Textos Apoyo a la Docencia Universidad del Azuay. Imprenta Don Bosco. Cuenca – Ecuador, pp. 88-173.

Ordenanza que regula la Creación, Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca, EMAC -EP-. Marzo de 2010.

Ordenanza de Constitución, Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca EMAC -EP- Marzo de 2010.

Ordenanza Tasa por Servicios de Gestión, Mantenimiento y Manejo de Parques, Plazoletas, Parterres, Márgenes de los Ríos y Áreas Verdes Públicas y determinación de deberes y responsabilidades por afecciones a las áreas verdes y vegetación del cantón Cuenca, Registro Oficial 361, 2011.

Ordenanza de Creación y Funcionamiento de la Guardia Ciudadana de Cuenca. Número 145. 2001.

Ordenanza que regula la utilización de los bienes de uso público del cantón Cuenca en cuanto a la compra, venta, permuta, entrega gratuita y consumo de bebidas alcohólicas. 2014

Ordenanza que regula el funcionamiento del Consejo de Seguridad Ciudadana del Cantón Cuenca. 2016.

Pesántez, Diego. (2015). Propuesta de Modelo de Gestión de la Subcuenca del río Tomebamba, como herramienta de manejo integrado y conservación. Tesis Maestría en Gestión Ambiental. Universidad del Azuay. Cuenca-Ecuador

Pisanty, I., M. Mazari, & E. Ezcurra. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 719-759.

Priego, C. (2004). El Paisaje y los Espacios Públicos Urbanos en el Desarrollo de las sociedades. Centro Internacional EULA-Chile, pp. 1-12

Quesada, M. (1990). Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica. San José (Costa Rica). Servicios Litográficos. 162 p. Consulta: 03 de enero de 2018 de:http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=ORTON.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=057236

Reglamento del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas. Decreto Ejecutivo 489. Registro Oficial Suplemento 383 de 26-nov.-2014. “Art. 181.- Gestión de recursos públicos a través de fideicomisos.

Rimay. (2004). Fora del Barranco de Cuenca. Corredor urbano del río Tomebamba. Cuenca-Ecuador, pp. 1-12

Rojas, C., Sepúlveda-Zúñiga E., Barbosa, O., Rojas, O., Martínez, C. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitano. Revista de Geografía Norte Grande, 61: 181-204

Ron, S. R., J. M. Guayasamin, M. H. Yánez-Muñoz, A. Merino-Viteri, D. A. Ortíz & D. A. Nicolalde. (2018). “AmphibiaWebEcuador”. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/, acceso 26 de febrero de 2018

Ron, S. R., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2018. “Anfibios del Ecuador”. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>, fecha de acceso 08 de febrero de 2018.

Ron, S. R., Guayasamin J. M., y Menéndez-Guerrero P. A. (2011) Biodiversity and Conservation Status of Ecuadorian Amphibians. Amphibian Biology, Volume 9, Part 2, eds. Heatwole H., Barrio-Amoros C., & Wilkinson H. W. Surrey Beatty & Sons Pty. Ltd., Australia, pp. 129–170

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades, 2013. (2013). Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Quito: Senplades.

Servicio Nacional de Contratación Pública. Catálogo Electrónico. “Servicio de Mantenimiento de Áreas Verdes y Jardines (Parques, Plazas, Redondeles, Parterres)” en línea: https://catalogo.compraspublicas.gob.ec/producto/6647. Consulta: 03 de enero de 2018

Schipperjn, J., Stigsdotter, U. K., Randrup, T. B. & Troelsen, J. (2010). Influences on the use of urban green space - A case study in Odense, Denmark. Urban Forestry & Urban Greening, V. 9 (1), pp 25-32

Siavichay, F. Maldonado, G., Mejía, D. (2016). Manual de Anfibios Urbanos de Cuenca. GAD Municipal del Cantón Cuenca, Comisión de Gestión Ambiental. Cuenca-Ecuador

The Nature Conservancy, (2006). Turismo y Conservación

Tzoulas, K. (2010). Making biodiversity measures accesible to non-specialists: an innovative method for rapid assessment of urban biodiversity. Urban Ecosyst., 13, 113-127.

Valencia, JH., E. Toral, M. A. Morales, E. Betancurt y A. Barahona. (2008). Guía de Campo de anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Simbioe. pp. 4-13.

Van Herzele, A. & Wiedemann, T. A. (2003). Monitoring tool for the provision of accesible and attractive urban green spaces. Landscape and Urban Planning, vol. 63, pp. 109-126.

Velasco, S. (2015). Identificación de sitios estratégicos para el avistamiento de anfibios como Atractivo turístico en la ruta hacia el volcán Sumaco, Parroquia Cotundo, cantón Archidona, Provincia del Napo. Tesis Licenciada en Turismo Ecológico. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

Vélez, R., L. (2007). Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI. Bitacora 11 (1) 2007: 20 – 27.

Vélez, L. (2009). Del parque urbano al parque sostenible. Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Tema central: medio ambiente urbano. Revista de Geografía Norte Grande, 43: 31-49.

Zhang, W. (2008). A forecast analysis on world population and urbanization process. Environ. Dev. Sustain., 10(6), 717-730.

6. ANEXOS

Anexo 1. Matriz Valorada

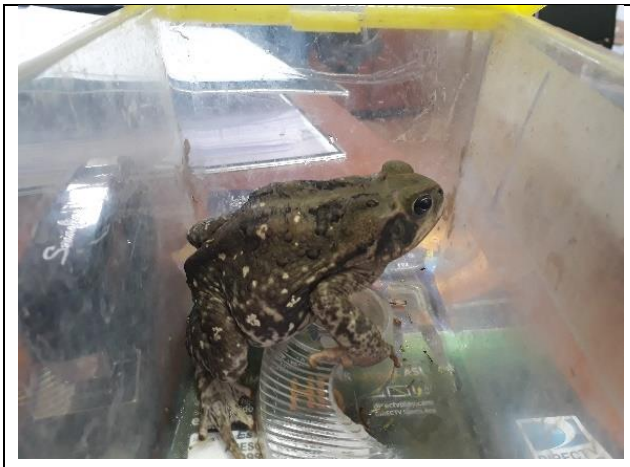
Código	Fecha	Localización	Responsable	Presencia o no de Anfibios	Estadios	Estado del lugar	Medida realizada	Calificación del Estado del lugar	Estado de la poza	Medida realizada	Calificación del Estado de la poza	Estado de la vegetación	Medida realizada	Calificación del Estado de la vegetación	Puntaje Final	Observaciones

Elaboración: Cárdenas

Estado de la poza

0.1-99	Aceptable
1-1.99	Vulnerable
2 - 3.0	Crítico

Anexo 2. Especies localizadas en las Pozas



Especie introducida *Rhinella sp.*

Rana toro, introducida en la poza.

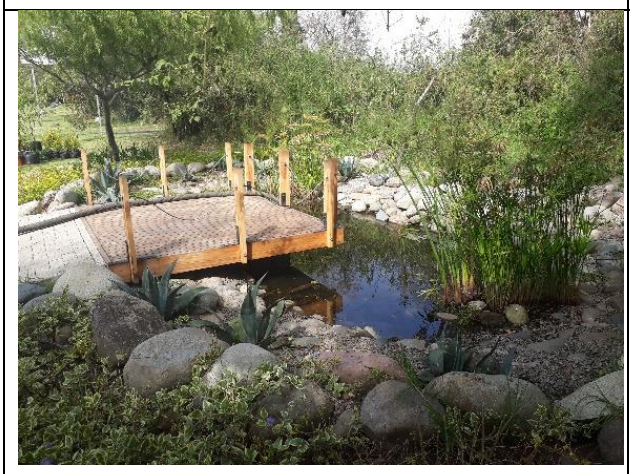
Rana toro, especie introducida

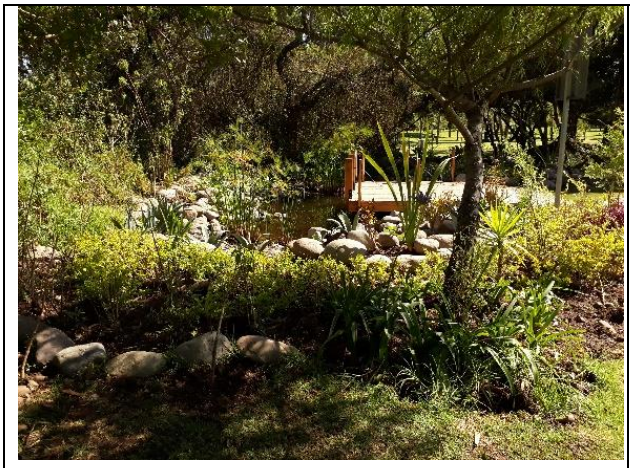
Renacuajos de rana marsupial

Rana marsupial endémica

Fuente: Cárdenas

Anexo 3. Registro fotográfico del mejoramiento de poza parque Paraíso

Coordinación previa a la intervención EMAC EP-Fundación Amigos de las Amércias, CGA	Especies vegetales para siembra en el área
	
Vaciado total de la poza	Diseño de paisaje
Diseño de paisaje	Especies vegetales sembradas

	
Vista de la poza	Limpieza del muelle y alrededores
Recambio de agua de la poza	Vista de la revegetación
Vista de la revegetación	Cercado del lugar

Anexo 4. Encuesta de percepción de la gente hacia las pozas

Nombre: _____ Edad: _____

Dirección: _____ Sexo: M F

Fecha: _____

1. **¿Cómo se enteró del proyecto de conservación de los anfibios urbanos de Cuenca?**

Radio	Redes sociales	Periódico
Publicidad externa	Amigo o familia	Campaña de socialización
Otro:		

2. **¿Qué opina sobre el proyecto de conservación de anfibios urbanos?**

Necesario	Útil	Inútil

3. **¿Qué conoce de los anfibios?**

_____

4. **¿Conoce otras pozas del proyecto de conservación de los anfibios urbanos de Cuenca?**
   a. Si Número de pozas que conoce:
   b. No
5. **¿Conoce las especies que se pretenden conservar con el proyecto?**
   Sí No
6. **¿Existen anfibios en su barrio? (por canto o avistamiento)**

Si	No	Desconozco

7. **¿Conoce lugares con poblaciones de anfibios en la ciudad?**
   a. Si ___Donde (ubicación)_____
   b. No___
8. **¿Alguna vez ha tenido anfibios como mascotas?**
   Sí No
9. **¿Qué piensa del comercio de anfibios como mascotas?**

Bueno	Malo	No tiene importancia

10. **Cuál es su percepción de las pozas, su alrededor y el paisaje**

_____

_____

11. **Sugerencias para mejorar el proyecto**

_____