

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MOSAICO VERDE AZUL DEL RÍO DAMAS COMO MODELO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICO Y URBANA
UNA PROPUESTA INTEGRAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ARQUITECTURA PAISAJÍSTICA

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la
consideración de la Comisión del Programa de Estudios
de Posgrado en Arquitectura para optar por el grado y
título de Maestría Profesional en
Paisajismo y Diseño de Sitio

JACQUELINE BRENES MARTÍNEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2021

DEDICATORIA

Este triunfo lo dedico a mis hijos Mariana y Samuel, el motor principal que me impulsa cada día para dar lo mejor y enseñarles entre tantos valores el de la superación, porque fueron parte de todo este proceso desde el principio hasta el final y con su paciencia y su disposición para ceder parte de su tiempo conmigo, permitieron que yo concluyera esta meta.

A mi esposo Juan Carlos, por estar siempre ahí apoyándome incondicionalmente, porque su acompañamiento como biólogo fue invaluable a lo largo de mi maestría y en el desarrollo de este trabajo.

A mi mamá, por estar y permanecer siempre dispuesta a colaborar en todo lo que ella podía para que yo lograra finalizar este proyecto.

A mi papá por su apoyo, por creer en mí y en las decisiones que tomo en mi vida.

;;A todos aquellos que de una u otro forma también me apoyaron, muchas gracias!!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme concluir este sueño.

A todos los profesores de la maestría, pero muy especialmente a Guillermo Chávez, Gabriela Miranda, Guido Muñoz y Laura Chaverri, muchas gracias por aceptar ser parte de este proceso, por su tiempo y sus aportes que fueron muy importantes para concluir con éxito este proyecto final de graduación.

“Este trabajo final de graduación de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Arquitectura de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Paisajismo y Diseño de Sitio.”



Mag. Arq. Dania Chavarría Núñez
**Representante del Decano
Sistema de Estudios de Posgrado**



Mag. Arq. Guillermo Chaves Hernández
Profesor Guía



Mag. Arq. Gabriela Miranda Fonseca
Lectora



Mag. Arq. Guido Muñoz Solano
Lector



Mag. Arq. Laura Chaverri Flores
**Representante Programa de Posgrado en
Maestría Profesional en Paisajismo y Diseño de Sitio**



Arq. Jacqueline Brenes Martínez
Sustentante

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	ii
HOJA DE APROBACIÓN	iii
RESUMEN	vii
ABSTRAC	vii
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE IMÁGENES	xi
CAPÍTULO 1	1
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 PROBLEMA	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	8
1.4 OBJETIVOS	10
1.5 MARCO DE REFERENCIA	11
1.5.1 Marco geográfico	11
1.5.2 Marco histórico y sociocultural	14
1.5.2.a Marco histórico de los cantones de desamparados y la unión	14
1.5.2.b Marco sociocultural	15
1.6 MARCO CONCEPTUAL	19
1.6.1 Espacio público	19
1.6.1.a Calles o caminos públicos	19
1.6.1.b Ciclovías	20
1.6.1.c Conectores Verdes	23
1.6.1.d Parques, plazas y plazoletas	23
1.6.1.e Zonas Ribereñas	24
1.6.1.f Conclusiones sobre el espacio público	25
1.6.2 Las Infraestructuras Verdes, Azules y Gris	27
1.6.3 Corredor Biológico	29
1.6.3.a Fragmentación	29
1.6.3.b Pérdida de la biodiversidad	31
1.6.3.c Corredores Biológicos y Corredores Biológicos Interurbanos	32
1.6.3.d Componentes estructurales de un corredor biológico	34
1.6.4 Estudios del paisaje	38
1.6.5 Polinizadores y especie focal	44
1.6.5.a Problemática con los polinizadores	44
1.6.5.b Especie focal	45
1.6.6 Estudios de caso de espacio público	48
1.6.6.a Rutas Naturbanas: Corredor Biológico Interurbano María Aguilar y Río Torres	48
1.6.6.b Corredor Ambiental Urbano del Río Cali Colombia.	53
1.6.6.c Conclusiones sobre los estudios de caso de espacio público	57

1.6.7	Estudio de caso de pasos de fauna: Caso Ruta N°4 Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper Costa Rica.....	58	2.3.1	Vinculación del proyecto con otras iniciativas de protección y conservación en la zona	105
1.7	MARCO LEGAL	60	2.3.2	Análisis del sitio específico de la zona del proyecto	107
1.7.1	Legislación sobre ríos en Costa Rica	60	2.3.2.a	Infraestructura azul	108
1.7.2	Carta Costarricense del paisaje	63	2.3.2.b	Movilidad vial y peatonal	109
1.8	METODOLGÍA.....	66	2.3.2.c	Parches verdes arbolados o boscosos	110
CAPITULO 2	.....	68	2.3.2.d	Parches verdes de potreros y cafetal	111
2.1	ANALISIS DE SITIO	69	2.3.2.d	Institucional	112
2.1.1	Análisis de variables geográficas	69	CAPITULO 3	.....	116
2.1.1.a	Análisis topográfico.....	69	3.1	EJES TEMÁTICOS	117
2.1.1.b	Análisis geológico y geomorfológico.....	72	3.2	PRINCIPIOS RECTORES Y ESTRATEGIAS	118
2.1.3	Análisis hidrográfico	76	3.3	PROPUESTA DE GRANDES BLOQUES	121
2.1.2	Análisis de variables ambientales.....	80	3.4	DISEÑO PLANO DE CONJUNTO	122
2.1.2.a	Análisis climático	80	3.4.1	Conector Lineal Las Caleras	123
2.1.2.b	Análisis de Zonas de vida.....	84	3.4.2	Anillo verde Las Damas	126
2.1.2.c	Análisis paisajístico.....	87	3.4.3	Programa arquitectónico general.....	129
2.2	DIAGNÓSTICO DEL SITIO	95	3.5	PROPUESTA DE DISEÑO	130
2.2.1	Identificación de componentes estructurales y mapeo	96	3.5.1	Zona A.....	131
	.....	96	3.5.2	Zona B.....	132
2.2.2	Cuantificación y matriz de componentes en cada unidad de paisaje.....	98	3.5.3	Zona C.....	133
2.2.3	Mapeo resultado tabla de valores.....	102	3.6	DETALLES ANILLO VERDE LAS DAMAS	135
2.2.4	Mapeo propuesta microcorredor	103	3.6.1	Senda peatonal y Ciclovía Segregada.....	135
2.3	FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	104	3.6.2	Senda peatonal y Ciclovía Compartida y Demarcada ...	137
			3.6.2a	Caso 1. Calle estrecha con ciclovía compartida	138

3.6.2b Caso 2. Calles con ciclovia demarcada.....	139
3.6.2c Caso 3. Calles con propiedades con potencial a ceder espacio público.....	140
3.7 DETALLES CONECTOR LINEAL LAS CALERAS.....	144
3.7.1 Senda por el río	144
3.7.2 Senda por río con zona de protección arborea	145
3.7.3 Senda por río con zona de protección invadida	146
3.7.4 Senda por río con zona de protección deforestada.....	147
3.7.5 Ingresos al Conector Lineal Las Caleras y Puentes Temáticos	148
3.7.6 Plataforma para yoga y actividades complementarias .	151
3.7.7 Parqueo eco amigable	154
3.8 PALETA VEGETAL.....	156
CAPITULO 4.....	162
4.1 INDICADORES Y MONITOREO	163
4.2 EVALUACIÓN MULICRITERIO	164
4.3 IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DE LA PROPUESTA	169
4.4 CONCLUSIONES.....	170
CAPITULO 5.....	172
BIBLIOGRAFÍA.....	173

RESUMEN

El crecimiento urbano está asociado directamente a un cambio en las coberturas y usos de suelo, cuyo principal resultado es la disminución de los espacios verdes y la impermeabilización del suelo, lo cual ha provocado el aumento de la temperatura (efecto de isla de calor) y la pérdida y destrucción de los hábitats naturales. Otros de los problemas producto del crecimiento urbano que se identificó en la zona de estudio fue la fragmentación de los ecosistemas, y ni que decir de la escasez y deterioro de los espacios públicos. Con el fin de favorecer el acceso de los ciudadanos a sitios donde puedan interactuar con la naturaleza y contar con espacios de esparcimiento y deporte, esta propuesta busca recuperar las zonas de retiro del Río Damas, y del derecho vial de algunas carreteras que así lo permiten. Se aborda además como una de las problemáticas principales de este proyecto el deterioro ambiental del Río Damas y su zona de protección.

Este proyecto final de graduación propone la intervención paisajística de la cuenca media del Río Damas, exactamente en un sector delimitado por las calles 212 y 408 específicamente entre San Antonio y Patarrá en el cantón de Desamparados y Río Azul del Cantón de La Unión. La propuesta busca llevar de nuevo el verde a esas calles, por medio de arborización, aceras con vegetación y recuperar las zonas de protección del Río Damas, incorporando en todos estos espacios intervenidos el espacio público. La intervención paisajística no solo devolverá la vegetación perdida a las ciudades, y la restauración de un río, sino que también será el medio para reestablecer la conectividad ecológica entre dos importantes lomas que envuelven el sitio, la Loma San Antonio y la Loma Salitral.

Palabras clave: Crecimiento urbano, fragmentación de ecosistemas, conectividad ecológica, espacio público, intervención paisajística, Río Damas, Costa Rica.

ABSTRAC

Urban growth is directly associated with a change in coverage and land uses, the main result of which is the reduction of green spaces and the anthropogenic sealing of the soil (waterproofing), which has caused the increase in temperature (Urban heat island effect) and the loss and destruction of natural habitats. Other problems generated from urban growth that were identified in the study area were the fragmentation of ecosystems, not to mention the scarcity and deterioration of public spaces. In order to favor citizens' access to places where they can interact with nature and have spaces for recreation and sports, this proposal seeks to recover the protection areas of the Damas River, and the rights of way of some roads that allow it. One of the main problems of this project is also addressed as the environmental deterioration of the Damas River and its protection zone.

This final graduation project proposes the landscape intervention of the middle basin of the Damas River, exactly in a sector delimited by the streets 212 and 408 specifically between San Antonio and Patarrá in the canton of Desamparados and Río Azul of the Canton of La Unión. The proposal seeks to bring green to these streets again, by means of trees, sidewalks with vegetation and to recover the protection areas of the Damas River, incorporating public space in all these intervened spaces. The landscape intervention will not only return the lost vegetation to the cities, and the restoration of a river, but it will also be the means to reestablish the ecological connectivity between two important hills that surround the site, the Loma San Antonio, and the Loma Salitral.

Keywords: Urban growth, ecosystem fragmentation, ecological connectivity, public space, landscape intervention, Río Damas, Costa Rica.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Crecimiento histórico de la población para el área de estudio.....	16
Cuadro 2. Tabla de valores de descripción para unidades de paisaje. Fuente: Janlilevich y Aravena	42
Cuadro 3. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Damas. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	43
Cuadro 4. Ficha de análisis de Unidades de Paisaje del Río Damas. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	91
Cuadro 5. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Loma San Antonio. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	92
Cuadro 6. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Loma Salitral Arriba. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño.....	92
Cuadro 7. Ficha de Análisis de Unidad de Paisaje de Parque La Libertad. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	93
Cuadro 8. Cuadro de conectividad y valoración de tipo de paisaje. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	93
Cuadro 9. Tabla de componentes estructurales de biocorredor. Fuente: Elaboración propia.....	96
Cuadro 10. Matriz de componentes estructurales – parte 1. Fuente: Elaboración propia.	98
Cuadro 11. Matriz de componentes estructurales- parte 2. Fuente: Elaboración propia.	99
Cuadro 12. Asignación de valores para los rangos de evaluación de los indicadores según el componente estructural de “Rutas de Conectividad” y “Matriz de corredor biológico”. Fuente: Elaboración propia.	101
Cuadro 13. Principio 1. Acondicionamiento de espacios públicos.....	118
Cuadro 14. Principio 2. Conectividad Ecológica. Fuente: Elaboración propia.....	119
Cuadro 15. Principio 3. Paisajismo regenerative. Fuente: Elaboración propia.....	120
Cuadro 16. Programa arquitectónico general.....	129
Cuadro 17. Tabla de indicadores y monitoreo.....	163
Cuadro 18. Tabla de sostenibilidad físico Ambiental. Fuente: Elaboración propia.....	165
Cuadro 19. Tabla de sostenibilidad sociocultural. Fuente: Elaboración propia.....	166
Cuadro 20. Tabla de sostenibilidad económica financiera. Fuente: Elaboración propia.....	167
Cuadro 21. Resumen de variables y valores obtenidos.....	168
Cuadro 22. Tabla de valoración.....	168
Cuadro 23. Impacto social del Anillo Verde las Damas.....	169
Cuadro 24. Impacto social del Conector Lineal Las Caleras,.....	169

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cuenca del Río Damas.	6
Figura 2. Mapa de escalas de investigación.	11
Figura 3. Mapa de ubicación geográfica.	11
Figura 4. Mapa zona de estudio escala media. Fuente: Arq. Daniel Alvarado	12
Figura 5. Diagrama comparativo de estudios de caso. Fuente: Elaboración propia	57
Figura 6. Esquema metodológico. Fuente: Elaboración propia.	66
Figura 7. Esquema metodológico. Fuente: Elaboración propia.	66
Figura 8. Mapa de relieve. Fuente: Arq. Carolina Roldán – Taller de diseño	70
Figura 9. Sección A-A. Fuente: Arq. Carolina Roldán	70
Figura 10. Sección B-B. Fuente: Arq. Carolina Roldán	70
Figura 11. Mapa de Geología de la Zona de Estudio.	72
Figura 12. Mapa de Geomorfología	74
Figura 13. Mapa hidrológico. Fuente. Bióloga Ana Sanchez – Taller de Diseño	76
Figura 14. Mapa de uso de suelo. Fuente: Arq. Joan Sweet – Talle de Diseño	78
Figura 15. Temperatura máxima promedio mensual	80
Figura 16. Precipitación promedio mensual	80
Figura 17. Temperatura mínima promedio mensual.	81
Figura 18. Humedad minima promedio mensual.....	81
Figura 19. Origen de los eventos de desastres ocurridos en Curridabat entre los años 1988-2018. Fuente: Deslenventar.s.f.....	82
Figura 20. Desastres naturales en Desamparados, según Deslenventar, entre 1970 y 2014. Fuente: Deslenventar. S.f.....	83
Figura 21. Mapa de Unidades de Paisaje. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	87
Figura 22. Mapa de unidades de carácter natural.	88
Figura 23. Mapa de unidades de carácter urbano.	89
Figura 24. Mapa de componentes verdes de la zona de estudio.....	97
Figura 25. Cuantificación de Habitat sumidero, rutas de conectividad y matriz de Corredor Biológico por unidad de paisaje. Fuente: Elaboración propia.....	100
Figura 26. Mapa de rutas de conectividad. Fuente: Elaboración propia.....	102
Figura 27. Mapa de Propuesta de Microcorredor Biológico. Fuente: Elaboración propia.....	103
Figura 28. Mapa de definición para zona de Proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	104
Figura 29. Mapa de zona de estudio y vinculación con otras áreas de protección.....	105
Figura 30. Análisis de la infraestructura azul en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.....	108
Figura 31. Análisis de la movilidad vial y peatonal en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.....	109
Figura 32. Análisis de parches verdes arbolados o boscosos en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.	110
Figura 33. Análisis de parches verdes de potrero y cafetal en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.....	111
Figura 34. Análisis de presencia de edificios institucionales en la zona micro.....	112
Figura 35. Traslape de elementos analizados en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.....	113
Figura 36. Mapa de identificación de componentes de la zona de estudio.....	114

Figura 37. Diagrama conceptual de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.....	115	Figura 57. Planta arquitectónica y corte transversal senda por el tipo 1. Fuente: Elaboración propia.....	145
Figura 38. Esquema de ejes temáticos.....	117	Figura 58. Planta arquitectónica y corte transversal senda por el río tipo 2. Fuente: Elaboración propia.	146
Figura 39. Mapa de Grandes Bloques.....	121	Figura 59. Planta arquitectónica y corte transversal senda peatonal tipo 3. Fuente: Elaboración propia.	147
Figura 40. Plano principal Mosaico Verde Azul del Río Damas.	122	Figura 60. Planta de conjunto con ubicación de ingresos y planta y corte prototipo. Fuente: Elaboración propia.....	148
Figura 41. Plano Conector Las Caleras.....	123	Figura 61. Planta arquitectónica detalle de zona de Plataforma y planta de conjunto con ubicación de esta zona. Fuente: Elaboración propia.....	151
Figura 42. Mapa con ubicación de puentes al Conector. Fuente: Elaboración propia.	125	Figura 62. Planta arquitectónica parqueo eco amigable. Fuente: Elaboración propia.....	154
Figura 43. Plano Anillo Verde Las Damas.	126	Figura 63. Resultados de la evaluación de los estados para cada variable del componente. Fuente: Elaboración propia.....	168
Figura 44. Plano conjunto con definición de zonas de detalle.....	130		
Figura 45. Planta de conjunto y programa arquitectónico Zona A.	131		
Figura 46. Plano de conjunto y programa arquitectónico Zona B. Fuente: Elaboración propia.....	132		
Figura 47. Plano de conjunto y programa arquitectónico Zona C. Fuente: Elaboración propia.....	133		
Figura 48. Plano con indicación de tramo con senda peatonal y ciclovia segregada en el Anillo Verde Las Damas. Fuente: Elaboración propia.	135		
Figura 49. Planta arquitectónica y corte transversal.	136		
Figura 50. Plano con indicación de tramo con senda peatonal y ciclovia compartida y demarcada. Fuente: Elaboración propia.	137		
Figura 51. Planta y corte transversal propuesta calle estrecha.....	138		
Figura 52. Planta arquitectónica y corte transversal propuesta calle con ciclovia demarcada.....	139		
Figura 53. Planta arquitectónica tipo, corte transversal y conjunto de calles con propiedades con potencial a ceder espacio. Fuente: Elaboración propia.	140		
Figura 54. Planta arquitectónica propuesta intervención punto 1 y plano de conjunto con ubicación. Fuente. Elaboración propia.....	141		
Figura 55. Mapa con ubicación de tipos de zonas de protección.	144		
Figura 56. Secciones tipos de zonas de protección.	144		

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Plaza de fútbol y caserío Río Azul sobre calle 408. Fuente: Elaboración propia.....	17
Imagen 2. Condominio Hacienda San Antonio sobre la ruta 408. Fuente: Elaboración propia.....	17
Imagen 3. Facilidad compartida. Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	21
Imagen 4. Facilidad demarcada. Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	21
Imagen 5. Facilidad segregada. Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	22
Imagen 6. Trazo independiente. Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	22
Imagen 7. Anchos de ciclovías. Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	23
Imagen 8. Tipología de conectores. Fuente: Manual de Diseño Urbano. 2015.....	23
Imagen 9. Parque, plaza, plazoleta. Fuente: Manual de Diseño Urbano. 2015.....	23
Imagen 10. Detalle de jardín de Lluvia. Fuente: Elaboración propia.....	28
Imagen 11. Fragmentación. Fuente: Efectos Biológicos de la Fragmentación de habitats. 2011.....	29
Imagen 12. Las tres lomas. Fuente: Google earth.	30
Imagen 13. Fragmentación grano grueso y fino.....	31
Imagen 14. Corredor Biológico Mesoamericano. Fuente: Google	33
Imagen 15. Mapa de Corredores Biológicos. Fuente: SINAC	34
Imagen 16. Componentes del Corredor Biológico. Fuente: Elaboración propia.....	35
Imagen 17. Ejemplo de tramas verdes en corredores biológicos interurbanos. Fuente: Ambientico	36
Imagen 18. Mapa de Corredores Biológicos Interurbanos del Área de conservación Central. Fuente: Ambientico	37
Imagen 19. Percepción del paisaje, Asentamiento Informal Linda Vista. Fuente: Google.....	38
Imagen 20. Unidad de Paisaje Loma Salitral Arriba. Fuente: Delfino.cr	40
Imagen 21. Representación elementos bióticos, abióticos, antrópicos y perceptuales. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño	41
Imagen 22. Polinizadores voladores. Fuente: Google.....	46
Imagen 23. Área propuesta. Fuente: Rutas Naturbanas	48
Imagen 24. Síntesis del Análisis de Sitio Fuente: Rutas Naturbanas	49
Imagen 25. Cruce de calle vehicular, protección de zonas de ingreso y pendientes. Fuente: Rutas Naturbanas	51
Imagen 26. Guía de Vegetación. Fuente: Rutas Naturbanas	51
Imagen 27. Sector del primer tramo. Fuente: Facebook Rutas Naturbanas.....	52
Imagen 28. Primer tramo.	52

Imagen 29. Oso perezoso en barandal del tramo. Fuente: Facebook Rutas Naturbanas.	52	Imagen 47. Zonas de vida presents en la zona de estudio. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño.	84
Imagen 30. Corredor Ambiental Río Cali Colombia.		Imagen 48. Bosque húmedo premontano.	84
Imagen 31. Oso perezoso en barandal del tramo. Fuente: Facebook Rutas Naturbanas.	52	Imagen 49. Bosque muy húmedo premontano.	85
Imagen 32. Corredor Ambiental Río Cali Colombia. Fuente: Plataforma de Arquitectura.	53	Imagen 50. Bosque húmedo montano bajo.	85
Imagen 33: Corredor Ambiental Río Cali Colombia. Fuente: Plataforma de Arquitectura.	54	Imagen 51. Bosque muy húmedo montano bajo.	86
Imagen 34. Drenajes sostenibles.	55	Imagen 52. Unidades de Carácter Natural. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de diseño.	88
Imagen 35. Actividades y vocaciones. Fuente: Plataforma de Arquitectura.	55	Imagen 53. Unidades de Paisaje de Carácter urbano. Fuente: Arq. Daniel Alvarado - Taller de Diseño.	89
Imagen 36. Eje único.	56	Imagen 54. Ruta 212 San Antonio Patarrá. Fuente: Elaboración propia.	90
Imagen 37. Integración de espacios.	56	Imagen 55. Ingreso Condominio Torres del Café.	90
Imagen 38. Ruta N°4. Fuente: Yosette Araya Jiménez.	¡Error!	Imagen 56. Asentamiento Informal Tirrases. Fuente. Elaboración propia.	90
Marcador no definido.		Imagen 57. Capas del análisis del sitio.	95
Imagen 39. Pasarelas en alcantarillas. Fuente: Yosette Araya Jiménez.	58	Imagen 58. Imágenes ilustrativas de estrategias principio rector 1.	118
Imagen 40. Mono utilizando paso aéreo. Fuente: Yosette Araya Jiménez.	59	Imagen 59. Imágenes ilustrativas de Estrategias Principio rector 2.	119
Imagen 41. Puerco Espín cruzando por paso aéreo. Fuente: Yosette Araya Jiménez.	59	Imagen 60. Imágenes ilustrativas de estrategias Principio Rector 3.	120
Imagen 42. Relieve de la zona de studio. Fuente: Arq. Carolina Roldán.	69	Imagen 61. Grupo de imágenes representativas de los tramos del Conector Lineal Las Caleras en el siguiente orden: a. Tramo Parque La Libertad, b. Tramo Liceo San Antonio, c. Tramo Centro de Recreo del INS, d. Tramo Academia Nacional de Bomberos, e. Tramo zonas residenciales y f. Tramo futuros condominios.	124
Imagen 43. Vista del relieve de Loma Salitral.	71	Imagen 62. Puentes de ingreso al conector: a. Puente de los Bomberos, b. Puente La Libertad y.	125
Imagen 44. Vista de Loma San Antonio, Antiguo Botadero, Parque La Libertad y Río Damas.	71	Imagen 63. Fotografías ilustrativas Ruta 212. Fuente: Elaboración propia.	127
Imagen 45. Muestra de zonas de invasión de la zona de protección en terrenos cerca de la zona del centro de recreo del INS.	77	Imagen 64. Fotografías ilustrativas calle 408.	128
Imagen 46. Muestra de invasión de zona de protección en terrenos cerca del Parque De La Libertad. Fuente. Elaboración propia.	77		

Imagen 65. Fotomontaje de tramo de Anillo Verde Las Damas estado actual y propuesta.	135
Imagen 66. Grupo de imágenes de los tipos de senda peatonal y ciclovía compartida.	137
Imagen 67. Fotomontaje estado actual e intervenido calle estrecha.	138
Imagen 68. Fotomontaje estado actual e intervenido calle con ciclovía demarcada.....	139
Imagen 69. Fotos de los puntos 1,3, 5 y 7 del plano de conjunto.	140
Imagen 70. Fotomontaje estado actual e intervención sitio uno Parque La Libertad y Plaza de Fútbol Río Azul.....	142
Imagen 71. Fotografías de los tres tipos de zonas de protección.....	144
Imagen 72. Prototipos de senda peatonal.....	145
Imagen 73. Fotomontaje estado actual e intervención ingreso norte. Fuente: Elaboración propia.	149
Imagen 74. Fotomontaje estado actual e intervención Puente....	150
Imagen 75. Foto ilustrativa de las hamacas del bosque y montículos de zacate.	152
Imagen 76. Foto ilustrativa prototipo de estructura para cubierta Plataforma. Fuente: Elaboración propia.....	152
Imagen 77. Fotomontaje estado actual e intervención zona de Plataforma para yoga y otros espacios complementarios. Fuente: Elaboración propia.	153
Imagen 78. Fotomontaje estado actual e intervención parqueo ecológico. Fuente: Elaboración propia.	154



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Jacqueline Brenes Martínez, con cédula de identidad 303440110, en mi condición de autor del TFG titulado Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana . Una propuesta integral desde la perspectiva de la arquitectura paisajística.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.



CAPÍTULO 1

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 PROBLEMA
- 1.3 JUSTIFICACIÓN
- 1.4 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS
- 1.5 MARCO DE REFERENCIA
- 1.6 MARCO CONCEPTUAL
- 1.7 MARCO LEGAL
- 1.8 METODOLOGÍA





1.1 INTRODUCCIÓN

Desamparados, Tres Ríos y Curridabat son tres de los cantones de más rápido crecimiento en el país. Este crecimiento urbano está asociado directamente a un cambio en las coberturas y usos de suelo, donde la dinámica del mercado es quien determina la nueva actividad (sector privado) y no tanto la vocación del terreno mismo (plan de ordenamiento territorial). El crecimiento urbano también ha hecho que la superficie de los espacios verdes (infraestructura verde) disminuya y la tendencia se dirija hacia la impermeabilización del suelo, lo cual ha provocado el aumento de la temperatura (isla de calor) y la pérdida y destrucción de los hábitats naturales.

Otro de los problemas producto del crecimiento urbano que se identificó en la zona de estudio fue la fragmentación de los ecosistemas, en otras palabras, donde había una superficie continua de vegetación, pasa a haber un conjunto de fragmentos desconectados, tal es el caso de la Loma Salitral y Loma San Antonio que probablemente en algún momento fue una franja continua de bosque que incluso conectaba la Carpintera con los Cerros de Escazú de forma natural.

Adicionalmente, la escasez y deterioro de los espacios públicos en la zona de estudio es el resultado de un crecimiento urbano muy acelerado y desordenado y un reflejo de la debilidad en materia de instrumentos de ordenamiento territorial por parte de los gobiernos locales y de algunas instituciones del gobierno central.

Con el fin de favorecer el acceso de los ciudadanos a sitios donde puedan interactuar con la naturaleza, esta propuesta busca recuperar las zonas de retiro del Río Damas, y del derecho vial de algunas carreteras que así lo permiten, pues se trata de espacios verdes y grises que no pueden ser habitados y tienen un enorme potencial como espacios públicos naturales, favoreciendo la estrategia de integración social y equilibrio ecológico.

Se aborda además como una de las problemáticas principales de este proyecto el deterioro ambiental del Río Damas y su zona de protección entendiendo que esa degradación se ha generado a partir de las diferentes problemáticas sociales que históricamente han afectado la zona de estudio (crecimiento urbano acelerado, desarrollo urbanístico, asentamientos informales y falta de espacio público).



Es aquí donde la infraestructura verde cobra relevancia al constituirse en una alternativa para la conservación del medio ambiente en un contexto urbano, ya que provee una serie de servicios ambientales reconocidos en la literatura, tales como: el secuestro y almacenamiento de carbono, la purificación del agua para el abastecimiento potable, la infiltración y almacenamiento de aguas pluviales, la polinización, hábitat para flora y fauna, purificación del aire, la regulación de riesgos como deslizamientos e inundaciones, la prevención de la erosión, la regulación del microclima, la reducción de la contaminación sonora, el sentimiento de pertenencia y la cohesión social, la recreación y espacio para promover la salud física y mental.

Es por eso que el interés de este trabajo es enfrentar la problemática de la ausencia de espacios públicos en estas comunidades, por medio de infraestructura verde, garantizando espacios de calidad paisajística y ecológica, que además vuelvan a lograr la conectividad ecosistémica e integrar estos espacios a unidades de conservación mayores como, por ejemplo, el Corredor Biológico Interurbano del Río Tiribí o a la propuesta de Corredor Biológico Uniendo Cordilleras.



1.2 PROBLEMA

A partir de un estudio detallado, se logró determinar el nivel paisajístico, urbanístico, ambiental y social de la zona de estudio, la cual cuenta con una serie de problemas asociados y relacionados entre sí, siendo el principal y más importante el **crecimiento demográfico acelerado** y por consiguiente el **desarrollo urbanístico poco planificado**. Esta situación ha traído como consecuencia el **deterioro de los ecosistemas** y la **pérdida de la conectividad biológica** entre los remanentes de bosque nativos u originarios de la zona (**fragmentación**), la **pérdida de biodiversidad** y la **degradación** de los recursos naturales muy especialmente del **recurso hídrico** (ríos y quebradas). Y, por último, pero no menos importante, se puede afirmar que la población ha crecido de forma acelerada y con ella las soluciones de vivienda, sin embargo, la **falta de espacios públicos y de reunión** que les proporcionen a los habitantes un estilo de vida saludable no ha crecido a la misma velocidad.

Para una mejor comprensión, se detallan algunos de estos problemas puntuales:

1.2.1 Deterioro de los ecosistemas y pérdida de la conectividad biológica y de la biodiversidad debido al crecimiento urbano.

De todos los cambios ambientales antrópicos, la urbanización, es una de las amenazas más importantes para la biodiversidad. La eliminación de la cobertura vegetal, la impermeabilización del suelo, el aumento de la contaminación química, lumínica y el ruido, entre otras, son solo algunas de las consecuencias producto del desarrollo urbanístico. Esto conlleva una reducción y fragmentación de los hábitats naturales, y la aparición de efectos barrera importantes que dificultan o incluso impiden el movimiento de los organismos y la conectividad ecológica. Algunas especies más generalistas tienen la oportunidad de adaptarse al menos de forma temporal, mientras que otras, no tienen oportunidad de sobrevivir en estas pequeñas islas verdes.

La zona de estudio muestra un mosaico entre verdes y grises y donde este segundo color domina el paisaje en gran medida. En lo que corresponde a los parches verdes, podemos mencionar en orden de importancia por su tamaño y valor ecológico la Loma San



Antonio, La Loma Salitral, el Parque La Libertad, además de algunos parches boscosos de menor tamaño en bordes de ríos que, de alguna forma, unen estas áreas sumidero con la Zona Protectora de la Carpintera y la Zona Protectora Cerros de Escazú. Adicionalmente, mapeos realizados en Google Maps muestran sectores donde se concentran pequeñas áreas verdes perdidas en el tejido urbano, que representan parques, juegos infantiles y plazas de fútbol.

Es notable que en algunos sectores el crecimiento urbano ha sido desmedido y no controlado, lo que está provocando serios problemas como por ejemplo el efecto isla calor. Estudios realizados por la Municipalidad de Curridabat muestran como las temperaturas máximas en los sectores donde la densidad de la construcción ha llegado a la saturación podría llegar a alcanzar temperaturas de hasta 49.2°C, efecto contrario sucedería en las zonas con bajo desarrollo urbanizado, y con más zonas verdes, cafetales y zonas ribereñas. (Municipalidad de Curridabat, 2019).

Esto demuestra la importancia de revisar y dar un giro a la infraestructura verde de la zona de estudio, ya que es bastante

obvio que la red interconectada entre espacios urbanos, periurbanos, rurales y silvestres no están logrando favorecer las funciones ecosistémicas y ambientales. Se hace necesaria una nueva planificación de la infraestructura verde desde el paisaje, analizando sus componentes naturales y culturales, desde una perspectiva sustentable.

1.2.2 Degradación del río Damas

Esta investigación tiene como su principal punto de interés (eje central) el Río Damas.

El análisis de la microcuenca del Río Damas se limitó a las poblaciones ubicadas en la zona media del mismo (Guatuso, Patarrá, Damas y San Antonio en el Cantón de Desamparados y Río Azul en el Cantón de La Unión). En esta zona se han detectado fuentes de contaminación importantes (agrícolas, industrial y doméstico), provenientes principalmente de los caseríos y actividades humanas localizados en la margen del río, aunado a una insuficiente capacidad institucional y municipal para plantear y encontrar soluciones a la problemática urbana y ambiental de estas localidades.

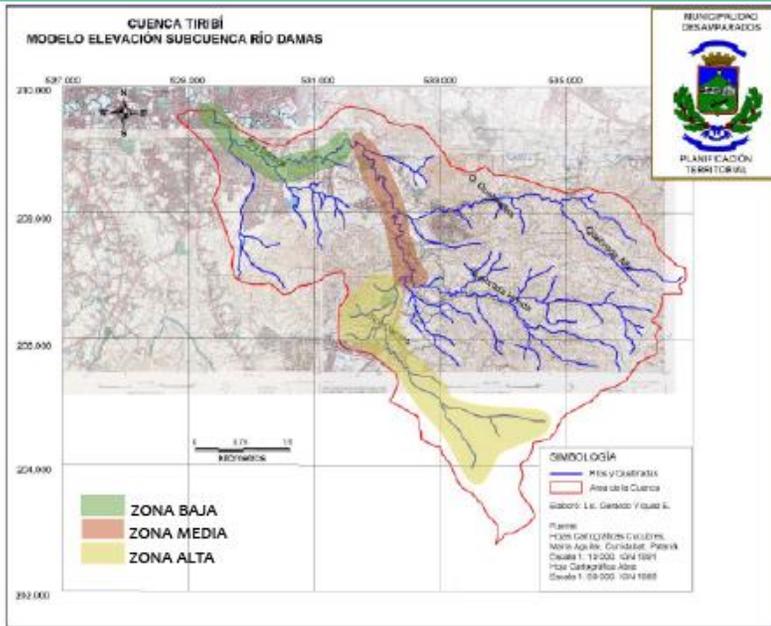


Figura 1. Cuenca del Río Damas.

Fuente: Municipalidad de Desamparados y elaboración propia.

Entre los principales problemas ambientales de esta microcuenca, y que son fácilmente observables a través de un recorrido corto en la zona se pueden mencionar:

La deforestación a lo largo de la cuenca por parte de los vecinos, provocada de forma intencional como una estrategia para apoderarse del terreno, aprovechándose de los deficientes controles de

protección y seguimiento por parte de las autoridades y que ha traído como consecuencia entre otras cosas la erosión de las orillas del río.

La transformación de esta pequeña quebrada de poco caudal en un río artificial urbano, gracias al direccionamiento de drenaje fluvial y pluvial a la misma (escorrentía urbana), sin mayor análisis o estudio y la pavimentación de zonas verdes que antes funcionaban como sistemas urbanos de drenaje, han ayudado a convertir el cauce en botaderos de desechos y en desagües residuales.

La mala gestión de los residuos sólidos y la falta de compromiso de los habitantes por realizar un adecuado manejo de los desechos es probablemente el principal problema. A lo largo del cauce del río Damas, se evidencia la contaminación por desechos sólidos que son arrojados por las personas en las calles, aceras, caños o directamente al río y luego son arrastrados por el agua.

La contaminación por aguas residuales es evidente, a lo largo del mismo se pueden observar gran cantidad de descargas domésticas que tienen salida directa al río, sin dejar de lado a la actividad agrícola y el uso de agroquímicos que luego son transportados por la lluvia y depositados en el río (lavado y escorrentía).



1.2.3 Falta de espacios públicos

Mapeos realizados como parte de esta investigación muestran sectores donde se concentran pequeñas áreas verdes perdidas en el tejido urbano, que representan parques, algunos arbolados otros simplemente espacios verdes con juegos infantiles, y una que otra plaza de fútbol.

La mayoría de estos espacios públicos (parques, plazas y jardines y facilidades comunales) que existen en la zona están ahí debido a la obligatoriedad de las empresas urbanísticas a donar un porcentaje del terreno a urbanizar al uso público (Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamiento y Urbanizaciones de 1982) y no tanto por la inversión directa realizada por los gobiernos locales.

Fueron muy pocos los espacios públicos mapeados que son verdaderamente públicos. La mayoría de los lugares identificados para tal fin estaban rodeados por malla ciclón y con portones cerrados con candados o dentro de urbanizaciones con acceso restringido, y como si fuera poco, el ruido, el intenso tráfico vehicular, la invasión de espacios peatonales y áreas verdes por

parte de vehículos, la acumulación o disposición inadecuada de residuos sólidos en predios públicos y privados; la colocación de

rótulos publicitarios de manera desordenada, la presencia de población en zonas de riesgo, y la inseguridad, solamente para mencionar algunos, son manifestaciones de esta problemática y que generan una ciudad con menos espacios per cápita de convivencia, esparcimiento y recreación.

La Organización Mundial de la Salud recomienda un mínimo de entre 9m² a 15m² por habitante de parques, jardines y espacios verdes públicos para cubrir las necesidades sociales de la población” (Municipalidad de San José. 2014) y aunque no existe un estudio que muestre el porcentaje actual de áreas verdes y espacios públicos de esparcimiento, recreación y deporte, basta con dar un pequeño recorrido por los distritos de San Antonio, Damas, Patarrá y Río Azul para darse cuenta de que ese porcentaje está muy largo de coincidir con el recomendado por la OMS y que resultan de vital importancia para mejorar la calidad de vida de la población y para la sostenibilidad ambiental de la ciudad.

Es por eso que, proporciona a las personas nuevos espacios públicos, donde puedan sentirse invitados, bienvenidos y seguros, puede animarlas a pasar más tiempo al aire libre, mejorar la salud, fomentar la convivencia e incluso crear fuentes de ingreso tan necesarias en estos tiempos.



1.3 JUSTIFICACIÓN

El proyecto Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológica y urbana, surge luego de hacer un recorrido por la zona específicamente en los Distritos de San Antonio (San Antonio Centro y Churruca), Damas (Dorado y Fátima) y Patarrá (Patarrá Centro) del Cantón de Desamparados y el Distrito de Río Azul (Linda Vista) del Cantón de la Unión, donde se identifican una serie de problemas, detallados anteriormente, pero que podemos resumir en alta densidad poblacional, desarrollo urbanístico no planificado, la necesidad de espacios públicos que promuevan la integración y participación de los ciudadanos y el mejoramiento de la calidad de vida, una movilidad enfocada en el vehículo más que en el peatón, la degradación de la microcuenca del Río Damas y finalmente la fragmentación de los ecosistemas y pérdida de conectividad del bosque.

La propuesta pretende llevar beneficios a una población ubicada en un sector con un alto potencial para ser transformado y aprovechar sus recursos como derechos de vía hoy subutilizados, bordes del Río Damas convertidos en charrales en el mejor de los casos, en otros invadidos y usados para construcción de los vecinos y finalmente

contar con el Parque de la Libertad como un espacio abierto al público que provee espacios de recreo y promueve el aprendizaje.

Ambientalmente esta comunidad se verá beneficiada con soluciones que reducirán riesgos de inundación, reducción en la contaminación del río, manejo controlado de las aguas de escorrentía, incorporación de vegetación en los grandes parches grises ocupados por calles, que devolverán color y frescura, purificarán del aire, etc.

Por otro lado, las especies animales y vegetales, será la otra población que será favorecida, al encontrar de nuevo el verde que se ha perdido, que ha provocado la fragmentación de muchos hábitats teniendo como consecuencia la migración o desaparición de muchas especies.

Muchos serán los aportes que el proyecto Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de Conectividad Ecológica y Urbana traerá por medio de las propuestas de intervención como la creación de un parque lineal urbano a lo largo del Río Damas, que vendrá a ser una extensión o continuidad del Parque La Libertad hasta llegar al Liceo San Antonio, de puente a puente, uniendo espacios públicos,



institucionales, privados y residenciales, además de que servirá para reestablecer en gran medida la conectividad ecológica entre la Loma Salitral, el Parque la Libertad y la Loma San Antonio, y finalmente será una propuesta de intervención paisajística para la carretera nacional 212 y municipal 408, que no solo embellecerá el paisaje de la zona sino que también generará espacios de tránsito peatonal seguros, promoviendo así la movilidad sostenible por medio de circuitos que facilitarán el desplazamiento de un sitio a otro disfrutando del entorno.

Es así como la recuperación y restauración del Río Damas y la intervención y consolidación de la infraestructura verde azul presente en la zona para la creación de espacios públicos, beneficiarán a niños que tendrán más opciones donde jugar, jóvenes, adultos y adultos mayores que contarán con nuevos espacios para compartir, ejercitarse y recrearse, y finalmente especies animales que encontrarán nuevos fragmentos verdes para permanecer en la zona.



1.4 OBJETIVOS

Objetivo general

Generar una propuesta paisajista de un biocorredor para el mejoramiento y puesta en valor del entorno al río Damas, que permita restablecer la conectividad ecológica, la creación de espacios públicos de calidad que promuevan el intercambio social, cultural, recreativo y lúdico ambiental tan necesarios en la zona.

Objetivos específicos

1. Incorporar la movilidad sostenible en las vías paralelas existentes al Río Damas y sobre el mismo, logrando incentivar un nuevo modelo de vida más saludable.
2. Diseñar una propuesta paisajística para la recuperación e integración del entorno de la cuenca media del Río Damas que incorpore el espacio público y de identidad a la zona a través de las unidades de paisaje existentes.
3. Crear las condiciones para restablecer la conectividad entre parches de bosque remanentes con el propósito de recuperar y conservar la mayor cantidad de especies de fauna y vegetales, y sus hábitats ante la amenaza de la extinción, producto de la rápida expansión urbana.



1.5 MARCO DE REFERENCIA

1.5.1 Marco geográfico



Figura 2. Mapa de escalas de investigación.
Fuente: Elaboración propia

Para efectos de esta investigación, se trabajaron tres escalas o zonas de información, a saber: zona macro, zona media y zona micro o zona específica de intervención y para delimitarlas se utilizaron criterios tales como: conectividad, zonas de influencia de corredores biológicos, cuencas y microcuencas hidrográficas, aglomeraciones urbanas y parches verdes entre otros.



Figura 3. Mapa de ubicación geográfica.
Fuente: Google y elaboración propia.

La zona macro abarca parte de dos provincias San José y Cartago.

En el caso específico de la Zona Macro se consideran elementos tales como el Corredor Biológico Cobri Surac, la Zona Protectora La Carpintera, la Zona de Protección Especial Loma Salitral, la Zona Protectora de la Microcuenca del Río Tiribí y de la Microcuenca del María



Aguilar, el Río Damas, además de algunas zonas sumidero con potencial de conectividad como el Parque La Libertad y la Loma San Antonio, parches verdes y conjuntos urbanos.

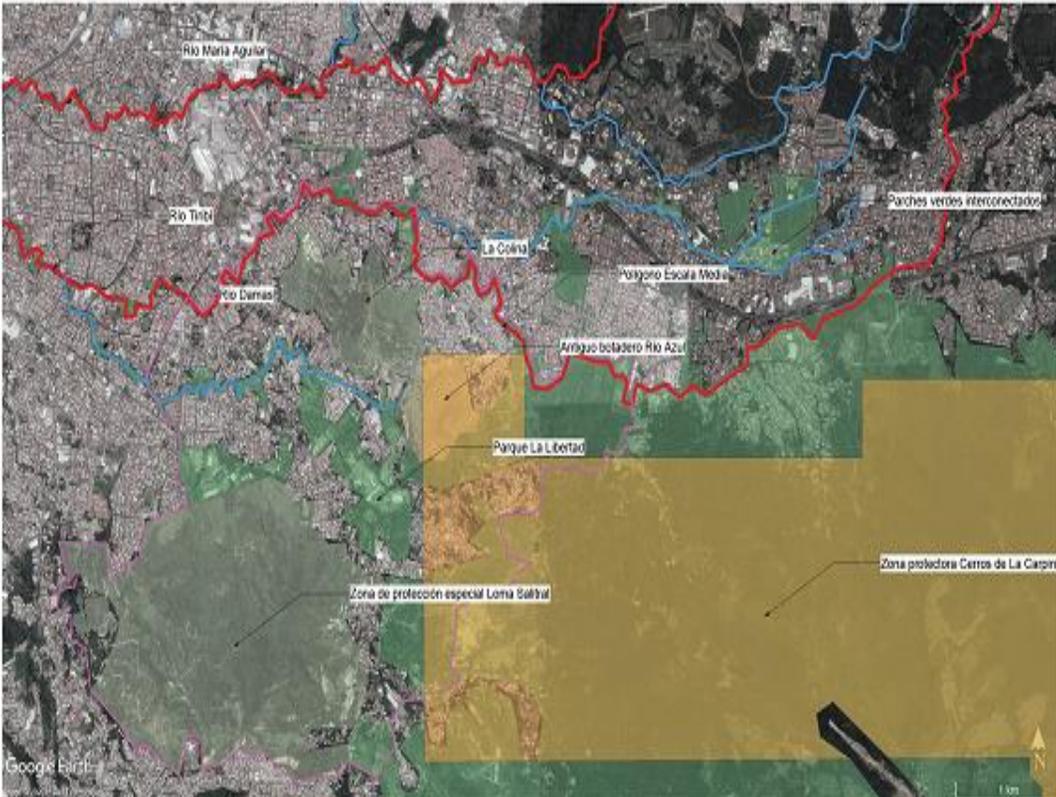


Figura 4. Mapa zona de estudio escala media. Fuente: Arq. Daniel Alvarado

A esto debemos agregar que en la escala macro se ubican 48 distritos de nueve cantones del área metropolitana, a saber: Curridabat, San José, San Pedro, Tibás, La Unión, Cartago, Desamparados, Aserrí y Alajuelita.

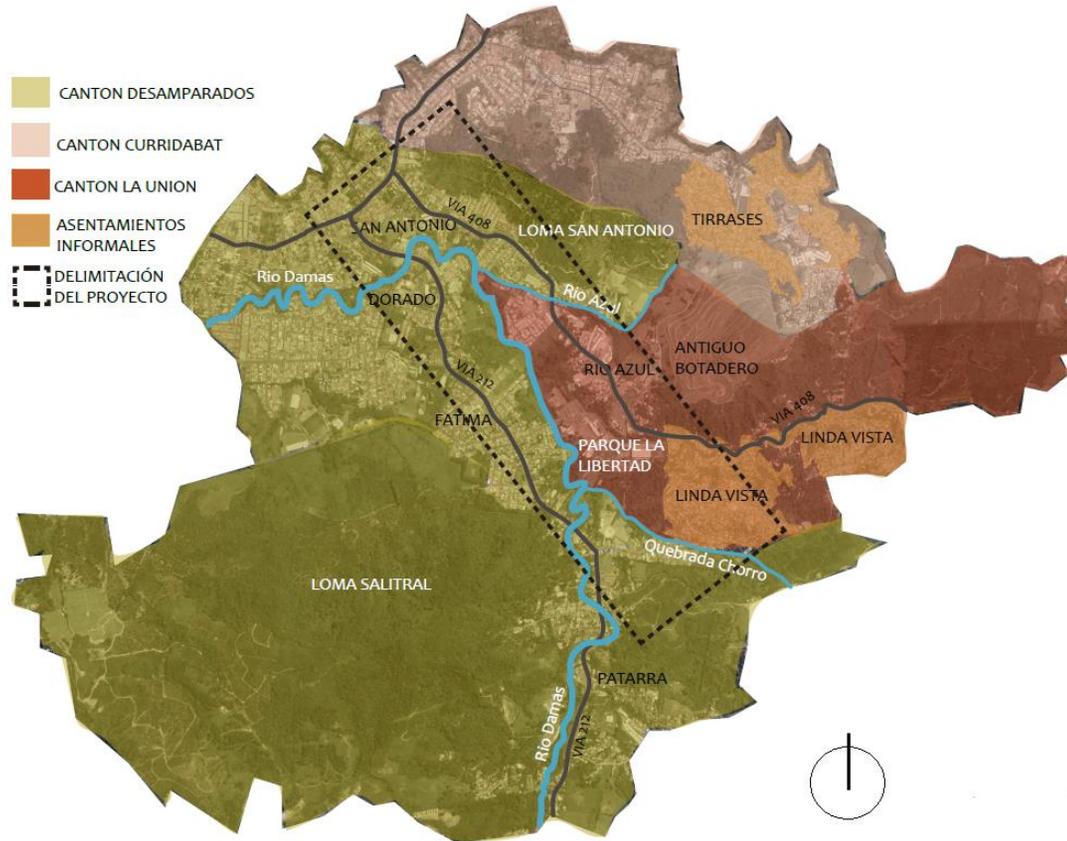
La escala media se circunscribe en una zona que se centra en los distritos de Curridabat, Desamparados y La Unión.

En la zona de escala media (Figura 4) se pueden apreciar grandes parches verdes de tamaño importante como es el caso de la Loma Salitral, seguidos por la Loma San Antonio, el Parque La Libertad, el Antiguo Botadero de Río Azul, parches verdes a lo largo del Río Las Damas y algunos otros pequeños fragmentos verdes en la trama urbana como es el caso de lotes baldíos o cafetales.

La zona micro o zona específica de intervención, abarca un área aproximada de 140 hectáreas y se encuentra enmarcada al este por la ruta municipal 408 (San Antonio – Río Azul), incluyendo la Loma San Antonio y el Antiguo Botadero de Río Azul; al oeste por la Ruta



Nacional 212, e incluye La Loma Salitral del Cantón de Desamparados; al noroeste con la Ruta Nacional 210 y al sureste Calle Coris y Calle Pueblo Nuevo.



Tiene una influencia directa hacia los Distritos de San Antonio (San Antonio centro y Churruca); Distrito Damas (Dorado y Fátima); Distrito de Patarrá (Patarrá Centro) del Cantón de Desamparados y el Distrito Río Azul (Linda Vista) en el Cantón de La Unión.

El Parque La Libertad se halla también incluido en esta zona micro y se encuentra ubicado en una mayor proporción en el Cantón de La Unión y una pequeña parte en el Cantón de Desamparados, así como el río Damas, que marca el límite cantonal entre La Unión y Desamparados.

Figura 5. Mapa de ubicación específica de la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia.



1.5.2 Marco histórico y sociocultural

1.5.2.a Marco histórico de los cantones de desamparados y la unión

Cuenta la historia que, durante la época precolombina, el ahora cantón de Desamparados estuvo habitado por indígenas del Reino Huetar de Occidente, bajo la autoridad del Cacique Garabito. Los primeros habitantes de Desamparados fueron los mismos amerindios que poblaron Aserrí (el cacique de Aserrí era la cabeza de esas tierras), mientras que en el caso de La Unión fueron más bien indígenas del llamado reino Huetar de Oriente, que fue dominio del cacique Guarco. A inicios de la Conquista el cacique principal de la región era Correque, hijo de Guarco (Guías de Costa Rica, sf, párr. 3; Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, sf, párr. 3).

Algo que tienen en común ambos cantones es el hecho de que en su recorrido desde y hacia Cartago, los transeúntes asombrados por la belleza de la zona decidieron establecerse.

En el caso de Desamparados, varios historiadores relatan que cuando se trasladó Garcimuñoz a Cartago, los primeros españoles pasaron del Gran Valle Central y al recorrer el territorio entre los ríos Damas y Tiribí, lo que es hoy San Antonio y Patarrá, encontraron un clima tan especial que muchos decidieron habitar el lugar y otros se devolvieron después de fundar Cartago.

La colonia ubicada en lo que es hoy San Antonio, el Cerro Salitral y las montañas de San Juan de Dios, estaba rodeada de flora y fauna abundante, otorgándole a la zona un clima fresco durante todo el año, debemos recordar también que en tiempos de la colonia no se hablaba de Desamparados sino de Patarrá.

En el caso de La Unión, la historia habla de que en el siglo XVIII algunos curas doctrineros, procedentes de ciudad Espíritu Santo de Esparza, que venían acompañados de indígenas de Talamanca, se dirigían a la ciudad Cartago, en su paso se establecieron en el valle de los Tres Ríos, como se le llamaba en esa época al lugar; el cual hallaron tan de su agrado, que se quedaron para siempre, dando origen a una población más estable (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, sf, párr.4).



El origen del nombre del cantón de Desamparados se remonta a 1821 con la erección de la ermita dedicada a Nuestra Señora de los Desamparados, el Padre Esquivel, Cura Párroco de San José la bendijo y le regaló una pequeña imagen de Nuestra Señora de los Desamparados. Pocos años después aparece esta denominación en los documentos oficiales de la época; la cual se le otorgó a la villa cuando se estableció, y por consiguiente se conservó al crearse el cantón (Guías de Costa Rica, sf, párr. 6).

En 1836 Desamparados tenía más de 1200 habitantes y en 1854, contaba con dos alcaldes constitucionales que impartían justicia y labor policial, más un Tesorero para administrar fondos comunales. Mientras que en el caso de La Unión existen dos versiones populares. Una se refiere a que un grupo de misioneros españoles provenientes de un convento de Guatemala, que venían acompañados por indígenas de diferentes grupos culturales, establecieron un pequeño poblado, que, por su buena convivencia y fraternidad, a este sitio se le llamó La Unión. La otra versión se atribuye al hecho de que en el lugar se originó el poblado, se unen tres ríos, hoy denominados Tiribí, Chiquito y la quebrada Fierro; que luego se conoció como La Unión de Tres Ríos (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, sf, pár.11.).

En 1771, el poblado de La Unión tenía una iglesia, un convento; 45 casas, un cabildo. En el censo realizado en 1801 en Costa Rica, esta población contaba con 212 indios, 57 mestizos, 80 mulatos y 15 españoles (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, sf, párr.6.).

Desamparados se constituyó en cantón el 4 de noviembre de 1862 por medio de la Ley de Ordenanzas Municipales, aunque siguió bajo la administración de la Municipalidad de San José hasta 1876, mientras que La Unión se convirtió en el cantón 3 de la Provincia de Cartago el 7 de diciembre de 1848 (Guías de Costa Rica, sf, párr. 13; Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, sf, par.13.).

1.5.2.b Marco sociocultural

El área objeto de este estudio corresponde a los Distritos de San Antonio (San Antonio Centro y Churruca), Damas (Dorado y Fátima), y Patarrá (Patarrá Centro) del Cantón de Desamparados y el Distrito de Río Azul (Linda Vista) del Cantón de la Unión.

El cantón de Desamparados es uno de los más poblados del país. Desde 1950, el cantón experimentó un acelerado proceso de



crecimiento, que elevó la población de 11.997 habitantes en ese año a 194.690 en el año 2000 (Lizano, V. 2001).

Por otro lado, si se analiza la información desde el punto de vista de los distritos, se puede observar que la saturación poblacional que afecta el cantón central de Desamparados ha provocado que la mancha urbana se expanda hacia otras zonas del cantón. Esto se puede observar con claridad en el siguiente cuadro:

En el cuadro 1, se muestra que, en el caso del distrito central de Desamparados, el desarrollo poblacional mostró un crecimiento constante hasta 1984. A partir de este año, este incremento baja considerablemente debido a la saturación de espacio para viviendas, y al cambio de uso del suelo, ya que muchos de estos espacios dejaron de ser residencia, para convertirse en comercio y servicios. Mientras esto sucede, otros distritos como Patarrá, Damas, y San Antonio, experimentan lo contrario y se experimentó una fuerte expansión urbana.

El crecimiento del distrito de Patarrá es especialmente alto entre los años 1984 y 2000, llegando a ser el de mayor tasa de crecimiento demográfico en el país. (Censo 2000).

El dato mostrado anteriormente, es de mucha importancia para el presente estudio, debido a que Patarrá es el lugar donde nace el río Damas, lo cual puede ayudarnos a explicar el impacto ambiental del que ha sido objeto desde su nacimiento, derivados de las acciones antrópicas.

En lo referente al Distrito de Río Azul del Cantón de La Unión, el incremento de la población ha sido el siguiente, para 1970 la población era de 959 personas; en 1980 de 4.591; en 1990 rondaba los 9.831; para el año 2000 eran 10.756; en el 2010 eran 9.894 y finalmente en el 2015 fueron 9.560 habitantes.

Año	Desamparados	Patarrá	Damas	San Antonio
1950	4.064	1.059	-	2.590
1963	11.515	2.902	-	2.735
1973	30.659	1.971	4.376	5.147
1984	43.352	3.390	7.351	7.519
2000	36.615	28.556	13.006	9.720

Cuadro 1. Crecimiento histórico de la población para el área de estudio.
Fuente: Plan Regulador Urbano de Desamparados y Censo 2000



Igual que en el caso de Desamparados, puede observarse como el distrito de Río Azul incrementó el número de habitantes considerablemente, sobre todo en la década de los 80's y los 90's.

Desarrollo Urbanístico y Asentamientos Informales

En la actualidad, en la zona de estudio existen diferencias significativas en el tipo de construcción de las viviendas, en un recorrido de unos cuantos metros puede observarse desde residenciales de clase media alta hasta asentamientos informales.

Sobre la vía 408 que comunica San Antonio con Río Azul, se pueden observar condominios residenciales de muy alta plusvalía que se establecieron al pie de la Loma San Antonio y a menos de un kilómetro caseríos remanentes de lo que fue el precario de Río Azul cercano al botadero de basura del mismo nombre, dos realidades muy distintas.



Imagen 1. Plaza de fútbol y caserío Río Azul sobre calle 408.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2. Condominio Hacienda San Antonio sobre la ruta 408. Fuente: Elaboración propia.



El asentamiento Linda Vista o Loma Gobierno, por ejemplo, se fundó en 1979. Actualmente hay un total de 5600 habitantes (1120 familias). Cuentan con servicio de escuela, iglesia, salón comunal, delegación distrital, puesto de salud, etc. La mayor parte del terreno es de fuertes pendientes, lo cual no fue un impedimento para el crecimiento del asentamiento.

Muy cerca de ahí por el sector de Patarrá, se encuentra el asentamiento los Guido, que se constituyó de un proceso de invasión por parte de unas 3000 personas de una finca cafetalera que tenía por nombre Los Guido propiedad del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en el año 1986; y a pocos metros caseríos del Distrito Damas con viviendas de clase media baja, media y media alta.

El crecimiento demográfico y territorial fue paulatinamente consolidando estas comunidades y la institucionalidad se fue instalando en el territorio, el acceso a los servicios básicos, el paisaje y la convivencia ha sido una lucha que aún se libra ya que es difícil para un gobierno local adaptarse a cambios poblacionales tan bruscos en tan corto tiempo.

El desarrollo urbanístico desordenado en los diferentes distritos aledaños a la zona de estudio y la actual tendencia de dirigirse hacia las lomas (Salitral y San Antonio), los márgenes de los ríos (afectadas comúnmente por normas urbanísticas y ambientales) y las orillas de carreteras, ha generado una situación de urgente atención por parte de las Municipalidades ya que además de la problemática que implica un crecimiento urbano no planificado, se debe también agregar el impacto producido al medio ambiente y a los ecosistemas naturales y sus efectos en la salud de la población.



1.6 MARCO CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta la problemática urbana y ambiental presentada anteriormente en este mismo capítulo, es importante que antes de concentrar la atención en el análisis del sitio, el diagnóstico y la propuesta de diseño, se discutan algunas consideraciones generales y conceptos utilizados en este documento.

1.6.1 Espacio público

“Una ciudad sin idea y conciencia del espacio público no es una ciudad que se recuerde ni que se tome como referencia” (Pérez y Alvarado, 2004, p.7).

Un espacio público es cada lugar de propiedad pública o de uso público accesible y utilizable por todos de manera gratuita, o sin fines de lucro. Los espacios públicos son un elemento clave del bienestar individual y social, los lugares de la vida individual y la expresión comunitaria de la diversidad de su patrimonio común

cultural y natural, y un fundamento de su identidad (Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, 2016, p.4).

El espacio público se compone de calles, aceras, ciclovías, zonas de retiros de construcción de los edificios, paisaje verde representado por vegetación (árboles nativos, árboles exóticos, arbustos, herbáceas, trepadoras, paredes verdes), parques, plazas, plazoletas, conectores verdes, sistemas urbanos de drenajes sostenibles, zonas de conservación paisajística o histórica, zonas de protección de ríos o quebradas, amueblamiento urbano, representación de diferentes materiales en superficies de pisos, en resumen, todo espacio de libre acceso sin restricción e interés colectivo.

Son muchas las características que se pueden mencionar para cada uno de los espacios que conforman el espacio público, a continuación, se mencionarán algunas de los espacios con mayor relación con el proyecto a desarrollar.

1.6.1.a Calles o caminos públicos

De acuerdo con la Ley General de Caminos Públicos, del Sistema Costarricense de Información Jurídica, los caminos públicos se



clasifican en Red Vial Nacional, ésta dividida a su vez en, carreteras primarias, secundarias y terciarias; y Red Vial Cantonal, constituida por caminos vecinales, caminos locales y caminos no clasificados. Los anchos de estas carreteras y caminos serán los que determina el Ministerio de Obras Públicas y Transportes MOPT, y no podrá ser menos de 20m para las carreteras y 14m para los caminos (Sistema Costarricense de Información Jurídica, 1972, p.1).

Podemos encontrar calles con calzada y acera a diferente nivel, priorizando la movilización de vehículos motorizados permitiendo el paso de todo tipo de transporte; calles con ciclovías, las cuales dan seguridad al ciclista e incentiva el uso de este medio de transporte, las ciclovías se pueden integrar de diferentes formas, que se explicarán más adelante; calles con prioridad peatón, estas tienen su prioridad en el transeúnte y dan la posibilidad del ingreso vehicular de forma restringida, estas últimas mejoran el paisaje urbano, aumentan la superficie de uso peatonal y facilitan la incorporación de elementos verdes, árboles en los recorridos, mejorando la calidad de vida ambiental; finalmente están las calles peatonales, dedicadas exclusivamente al uso peatonal, esta permite el equipamiento urbano, es muy usado en sectores con alta actividad comercial o administrativa.

1.6.1.b Ciclovías

Acompañando los caminos públicos se encuentran las ciclovías, un espacio cada vez más implementado en las ciudades, ya que trae muchos beneficios al entorno urbano, convirtiendo las ciudades en espacios más caminables. Existen diferentes tipos de infraestructura ciclística (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2019, p.10):

1. Compartida: Serán carriles compartidos por ciclistas y choferes de vehículos automotores, la velocidad máxima permitida será de 30k/h. Se usa solo en vías sin pendientes, a menos que la vía tenga el espacio suficiente para tener un carril de ascenso y uno de descenso separados.



Imagen 3. Facilidad compartida.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

2. Demarcada: Se crea un carril exclusivo para ciclismo y queda debidamente demarcado en la carretera. Este es usado para peatones en los casos donde no exista acera.



Imagen 4. Facilidad demarcada.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

3. Segregada: La separación entre el carril del ciclista y el carril del vehículo puede darse con pintura o una separación física. Las separaciones físicas se definen de acuerdo con la velocidad permitida.
En carreteras con velocidades mayores a 40km/h y menos de 60km/h la separación se puede hacer con bordillos, zonas verdes, estacionamientos o bien un desnivel entre calzadas.
Carreteras con velocidades mayores a 60km/h, se debe dejar una zona libre necesaria (ZLN), cuya medida debe ser la mínima establecida para estas zonas.

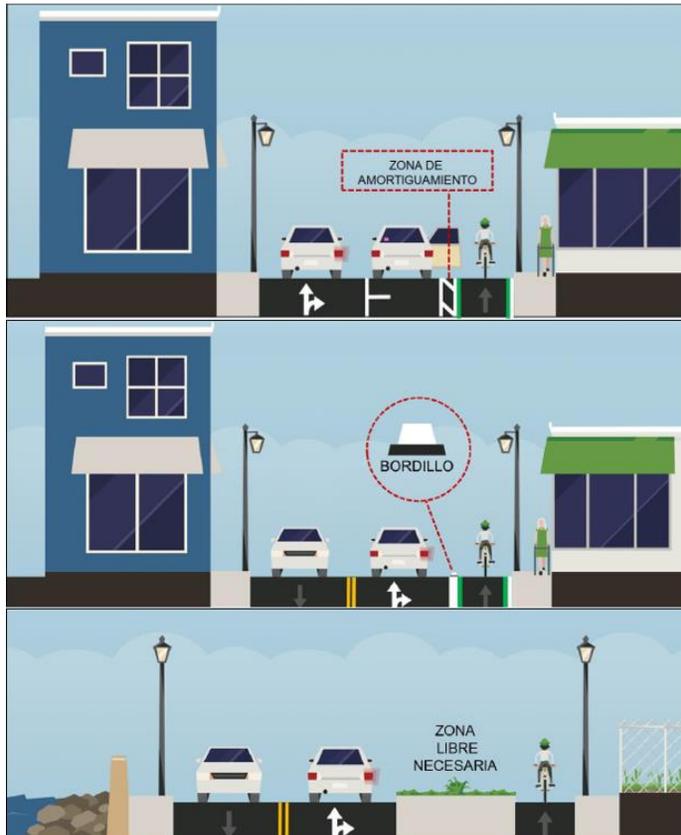


Imagen 5. Facilidad segregada.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

4. De trazo independiente: Esta facilidad cuenta con carriles para ciclistas completamente independientes del flujo vehicular o peatonal.



Imagen 6. Trazo independiente.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Existen criterios geométricos o medidas mínimas que se deben respetar en los anchos de los carriles para bicicletas y varían según sea unidireccional o bidireccional. El ancho mínimo permitido es de 1.40m, sin embargo, para facilitar ciertas maniobras de adelantamientos o rebases se debe procurar de ser posible 1.60m de ancho (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2019, p.20).

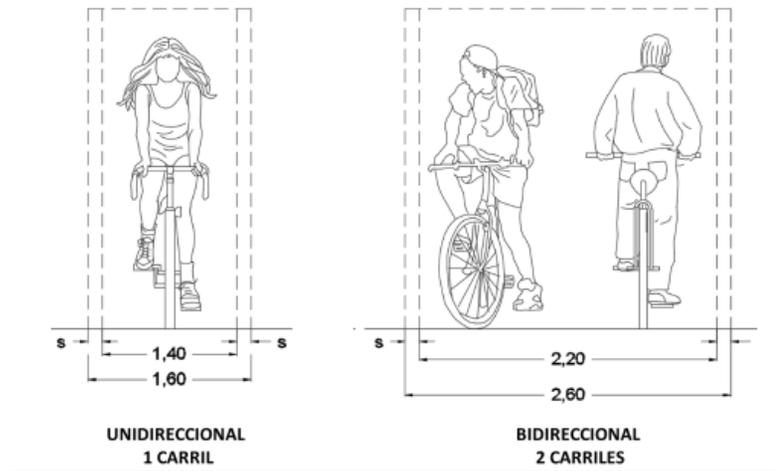


Imagen 7. Anchos de ciclovías.
Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

1.6.1.c Conectores Verdes

La presencia de vegetación en las calles se conoce como conectores verdes o ambientales y en muchas ocasiones forman parte de una red de espacios verdes comunicados por estos conectores. Sus beneficios son múltiples como reducir el efecto de isla de calor, aumenta la biodiversidad, provee de espacio verde en sectores donde producto de la huella gris se ha perdido la mayoría de este, funcionando como paliativo e induce a la gente a utilizar medios de transporte amigables con el ambiente como la bicicleta y caminar. Estos conectores pueden ser planteados en

distintas tipologías, lo cual depende del derecho de vía con el que cuenta la calle (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2015, p.64).

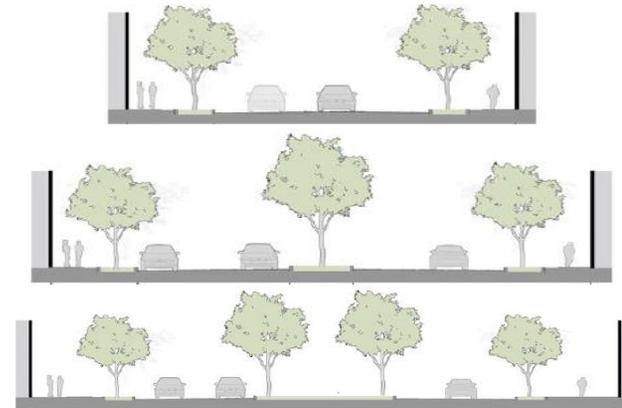


Imagen 8. Tipología de conectores.
Fuente: Manual de Diseño Urbano. 2015

1.6.1.d Parques, plazas y plazoletas



Imagen 9. Parque, plaza, plazoleta.
Fuente: Manual de Diseño Urbano. 2015



Estos tres espacios tienen la particularidad de favorecer la cohesión social y actividades de intercambio a través del uso del espacio público, favorecen la preservación de la biodiversidad y la oxigenación.

El Parque es un espacio de gran superficie que forma parte de un subsistema verde dentro de una trama urbana, es apto para actividades culturales, sociales, comerciales, educativas, implementado en espacios vacíos dentro de la trama urbana. Las plazas en general son espacios en una escala menor al parque, más de la escala barrial, donde se realizan actividades sociales y culturales de la vida diaria y pública de una ciudad, estas pueden representar un hito urbano.

Las plazoletas, a diferencia de las plazas, son de una escala menor, vienen a ser un complemento de las grandes arterias vehiculares que revitaliza el espacio público, en muchos casos tienen una función simbólica albergando monumentos o hitos de la ciudad, reforzando el sentido de pertenencia. Estos tres traen grandes beneficios a nivel del manejo de escorrentía de aguas cuando se utilizan materiales drenantes (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2015, p.85).

En otros países existen algunos desarrollos de parques ubicados en zonas de protección de ríos o quebradas, y son llamados parques lineales. Estos parques proveen de servicios ambientales a la sociedad en diferentes ámbitos, climatológico, a nivel de flora y fauna y social por medio de infraestructura urbana que genera bienestar a los ciudadanos. Además, están los servicios ecológicos, tales como regular las temperaturas, absorción de contaminantes presentes en el aire, proporcionar flora y fauna, servir como buffer de protección de posibles inundaciones. Los parques han dejado de ser solamente un ornamento en las ciudades y se han vuelto esenciales por sus funciones y valores ambientales (León, 2013, p.34).

1.6.1.e Zonas Ribereñas

Los ríos y arroyos son de los ecosistemas más intervenidos por la mano del hombre, provocando modificaciones en los cauces, ocupación de las zonas de protección, alteran la dinámica de los ecosistemas en los procesos físicos, químicos y biológicos. Todas estas alteraciones aumentan las inundaciones, deterioran la calidad del agua y afectan sus funciones ecológicas, esto desencadena en impactos negativos sobre la flora y fauna (León, 2013, p.34).



La creación de corredores fluviales intraurbanos trae a la población una serie de beneficios medioambientales y ecológicos tales como:

- Zonas de seguridad frente a eventos hidrológicos extremos
- Cumplir funciones culturales y sociales
- Funcionar como un corredor biológico
- Proveer espacios recreativos y deportivos
- Construir una franja de aireación urbana
- Regular el clima urbano
- Mejorar el paisaje urbano
- Mejora la calidad de vida de los habitantes
- Proveer hábitat para fauna íctina (León, 2013, p.35).

Por eso la importancia de crear parques ribereños o lineales, que potencien todos estos beneficios a la población inmediata.

1.6.1.f Conclusiones sobre el espacio público

Como conclusión de la importancia del espacio público, se mencionan algunas de las políticas promulgadas por la organización de Ciudades y Gobiernos locales Unidos – CGLU, que coinciden plenamente con los objetivos establecidos para esta

investigación y los lineamientos y filosofía de diseño que se encontrarán en los capítulos siguientes. Por ejemplo (Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, 2016):

- Los espacios públicos son no solamente un derecho, sino también una necesidad de todas las personas sin importar el nivel social o económico, y es responsabilidad de todos trabajar en su gestión. Estos espacios deben, además tener acceso universal, brindar oportunidades para transitar y permanecer, para mirar, hablar y escuchar, oportunidades para el juego y el ejercicio, y oportunidades para compartir con otros y con la naturaleza de forma segura.
- Los espacios públicos con áreas boscosas naturales dentro del paisaje urbano proporcionan oportunidades a los usuarios que les invitan a ser más activos, propiciando así comunidades más saludables.
- Los espacios públicos que pueden utilizarse para la realización de actividades físicas y de ocio, incluidas la educación y el aprendizaje, son beneficiosos para la salud y el bienestar de los ciudadanos.



- Los espacios públicos pueden ser utilizados como catalizador, para promover los desplazamientos a pie y en bicicleta dentro de las ciudades.
- Es posible paliar la mala calidad del aire a nivel micro creando espacios públicos con una gran cantidad de árboles y elementos naturales.
- Una buena red de espacios públicos y abiertos, si está bien diseñada y gestionada, puede combatir las islas de calor urbano y sus efectos en el fenómeno del microclima urbano.
- Las ciudades que desarrollan espacios públicos de buena calidad pueden apoyar eficazmente el desarrollo económico y comercial, garantizando que el espacio público atraiga a las personas a la zona.
- Una estrategia debería planificar y construir espacios públicos como una red coherente en la que todos los espacios públicos están conectados entre sí.
- Al igual que la estrategia de movilidad de la ciudad, la política de espacio público debe proporcionar una red integrada de espacio público a cada escala y estar eficiente y eficazmente conectada con su entorno (toda la ciudad y barrios).

El espacio público es el medio por excelencia en el que se sustenta la experiencia individual y colectiva de la gente y su formación cívica. En ese espacio se materializan los sentimientos de pertenencia, identidad, participación y solidaridad. Su deterioro y su reducción significan un retroceso.

Este trabajo final de graduación trata justamente sobre eso, el espacio público desde una perspectiva de la arquitectura del paisaje, de ahí, la importancia de tratar este tema en detalle.



1.6.2 Las Infraestructuras Verdes, Azules y Gris

El concepto de infraestructura verde (o soluciones basadas en la naturaleza) ha ido desarrollándose a lo largo de los últimos años en contraposición al de infraestructura gris (que se refiere a infraestructura de ingeniería creada por el hombre). Estas últimas se han definido como estructuras convencionales de transporte (carreteras, vías férreas, terminales de puertos o aeropuertos, canales), de distribución de servicios (redes de saneamiento, redes de agua y gas, instalaciones de generación y transporte de energía, instalaciones de residuos sólidos), sociales (escuelas, hospitales, instalaciones deportivas, defensas costeras y fluviales, instalaciones gubernamentales), o comerciales (fábricas, oficinas, tejido minorista, minas, canteras) (Magdaleno, Cortés y Molina, 2018).

La infraestructura verde o sistemas naturales se refiere a los sistemas naturales y seminaturales que proveen servicios útiles para la gestión de los recursos hídricos, con beneficios similares o equivalentes a los que aporta la infraestructura gris, que es la convencional o construida. Además de los servicios hidrológicos, la infraestructura verde aporta beneficios como captura de carbono,

adaptación al cambio climático y regulación de eventos naturales extremos, conservación de la biodiversidad y los suelos, belleza paisajística y aire más limpio, entre otros (PNUMA, DHI, UICN Y TNC, 20147, p. 8).

Los múltiples beneficios de la infraestructura verde no son tan ampliamente reconocidos, y la falta de datos de costo-beneficio aumenta la percepción de los riesgos asociados.

A diferencia de las infraestructuras grises que tienen una sola función, la infraestructura verde tiene múltiples funciones dentro de la ciudad, como por ejemplo la purificación del aire y mitigación de las temperaturas extremas, generar espacios para la recreación, descanso y encuentro entre las personas, mejoramiento del paisaje urbano y aumento de la biodiversidad urbana, entre muchas otras (Laboratorio de Cambio Social, 2020, p. 9).

La infraestructura verde incluye áreas naturales, seminaturales y artificiales, las cuales tienen en común la presencia de vegetación silvestre o cultivada.

Algunos de los tipos de infraestructura verde que podrían potencialmente utilizarse para minimizar el impacto de la impermeabilización de los suelos son: humedales artificiales,



techos verdes, techos azules (recolección de agua de lluvia), jardines de lluvia, biofiltros, patios y parqueos permeables, entre otros.

Por otro lado, la infraestructura azul se refiere a la infraestructura urbana relacionada con el agua. Son los cuerpos de agua que rinden servicios ecológicos y al ser humano, como canales, quebradas, ríos, lagunas, humedales, lagos, acuíferos y cualquier otro cuerpo de agua. La gran mayoría de las ciudades tiene cursos de agua porque históricamente los asentamientos humanos se han construido cerca de las fuentes de agua dulce. La infraestructura azul puede apoyar una biodiversidad acuática única en áreas urbanas, incluidos insectos acuáticos, anfibios y aves acuáticas.

Uno de los tipos de infraestructura verde a utilizar en este proyecto consiste en los jardines de lluvia o también se les puede llamar sistemas urbanos de drenaje sostenible. Estos jardines o sistemas consisten en:

El manejo de las aguas pluviales mediante diferentes elementos que, por sus características constructivas, filtran, acumulan, reciclan, drenan y retardan la llegada directa del caudal de las precipitaciones y aguas grises a la red de desagües de la ciudad.

Son medidas no estructurales para mitigar inundaciones por anegamiento o saturación del sistema en situaciones de lluvias extraordinarias. (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2015, p. 90).

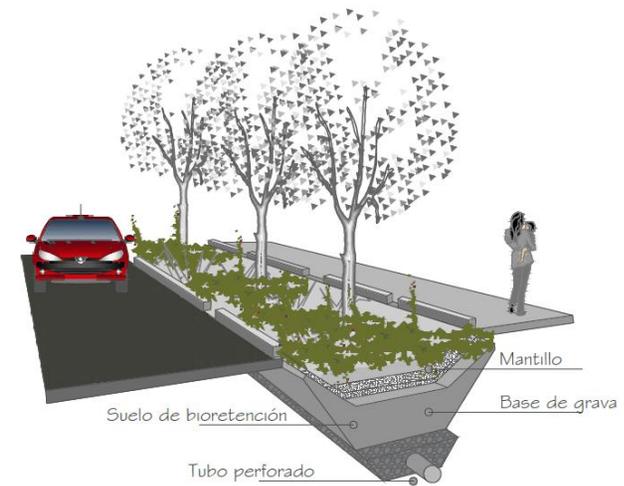


Imagen 10. Detalle de jardín de Lluvia.
Fuente: Elaboración propia.

Esto trae grandes beneficios a nivel sociocultural, ambiental, embellecimiento de los espacios, e integra las soluciones del manejo de aguas de lluvia al paisaje. Se puede usar en diferentes espacios tales como aceras, bulevares, plazas, plazoletas y parques.



1.6.3 Corredor Biológico

Para comprender el concepto y la importancia del Corredor Biológico es importante en primera instancia comprender el concepto de fragmentación.

1.6.3.a Fragmentación

Por fragmentación debemos entender la pérdida de continuidad de un ecosistema, lo cual produce cambios importantes en la estructura de las poblaciones y comunidades de plantas y animales, tanto en el ambiente físico como en el ecológico, lo que afecta su funcionamiento y produce cambios a nivel de paisaje (Navarro, González, Flores y Amparán, 2015)

Principalmente, la fragmentación se ha propiciado por el cambio de uso del suelo en ecosistemas naturales originando la transformación del paisaje, y puede ser resultado de procesos naturales que alteran el medio como el viento, tormentas, derrumbes, fuegos, depredación, forrajeo, entre muchos otros factores o por actividades antropogénicas, ejercidas con la finalidad de abrir tierras de cultivo, crear pastizales para el ganado y construir presas y carreteras, o por el desarrollo urbano.

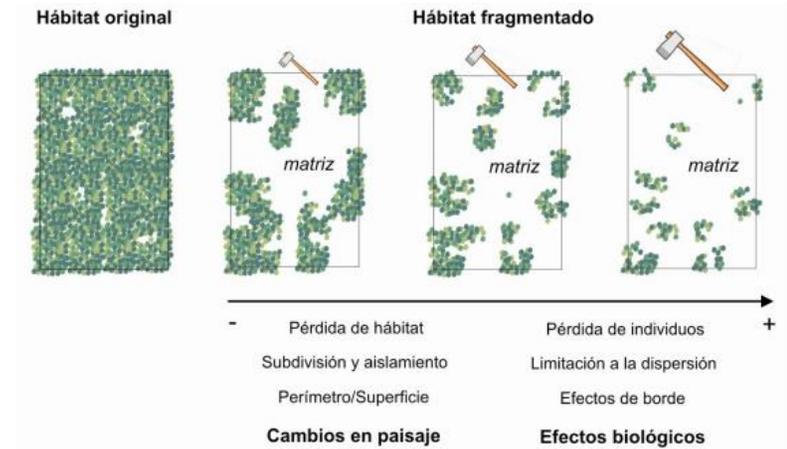


Imagen 11. Fragmentación. Fuente: Efectos Biológicos de la Fragmentación de habitats. 2011

Como será discutido posteriormente, el crecimiento de la población en la zona de estudio en los últimos 30 años ha sido desmedido y con ello el área construida (infraestructura gris). Proporcionalmente, la superficie de los espacios verdes (infraestructura verde) ha disminuido y la tendencia se mantiene hacia la impermeabilización del suelo.

Con la eliminación de espacios verdes como bosques urbanos y ribereños, parques, calles y aceras arborizadas, se sacrifica un sinnúmero de beneficios que estos proveen: la recreación, el secuestro y almacenamiento de carbono, la infiltración y



almacenamiento de aguas pluviales, la regulación de riesgos como deslizamientos e inundaciones, la prevención de la erosión la purificación del agua para el abastecimiento potable, la regulación del microclima, la purificación del aire, la reducción de la contaminación sonora, la polinización, el sentimiento de pertenencia y la cohesión social, hábitat para flora y fauna, y espacio para promover la salud física y mental, todos estos beneficios son conocidos como servicios ecosistémicos o servicios ambientales (Potthast y Geppert, 2019).

Adicionalmente, los pocos parches de bosques nativos que se lograron rescatar, como es el caso de la Loma Salitral, Loma San Antonio y Parque La Libertad, los cuales se pueden apreciar en la imagen 12 y se han convertido en pequeñas islas rodeadas de concreto y asfalto que no están en capacidad de sustentar poblaciones viables a largo plazo debido principalmente a la incapacidad de algunas especies con rango de movilidad limitado de salir de su entorno y mezclarse de forma segura.

A esta serie de presiones tradicionales ahora se le une el cambio climático (CC), creando efectos a todo nivel.



Imagen 12. Las tres lomas.
Fuente: Google earth.

Datos obtenidos de los últimos 55 años, señalan que los registros para la ciudad de San José muestran que se ha calentado significativamente entre 1960 y el 2015 con una tendencia de calentamiento de $0,09^{\circ}\text{C}$ por década, lo que sugiere que el cantón de Desamparados por su cercanía a la ciudad de San José ha seguido la misma tendencia. De acuerdo con las investigaciones este aumento de temperatura podría deberse por ejemplo a la urbanización que provoca islas de calor, aunque también son consistentes con las causas ligadas al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero. (Municipalidad de Curridabat, 2019)



Esto muestra nuevamente la estrecha relación que existe entre la infraestructura verde y la gris. Si utilizamos la vegetación urbana para enfrentar efectos del cambio climático, podemos a la vez favorecer la permanencia de la biodiversidad urbana y también mantener su conectividad y el bienestar de los habitantes a través de los servicios ecosistémicos que provee; no debemos olvidar que una de las formas más económicas de combatir el calentamiento de la ciudad es mantener abundante vegetación.

1.6.3.b Pérdida de la biodiversidad

La fragmentación de hábitats de la que hablamos en el apartado anterior supone por sí sola una seria amenaza para la biodiversidad y los ecosistemas, ya que limita a las especies animales y vegetales y afecta su capacidad para migrar, reduciendo el intercambio genético entre poblaciones. La siguiente imagen nos muestra como la fragmentación puede ser gruesa o fina, en la primera la escala perceptual del organismo es mayor, mientras en la segunda esta se ve bastante limitada o se pierde del todo.

En un ambiente no perturbado las semillas, esporas y animales (mamíferos, aves, insectos, reptiles, anfibios, etc.) se mueven pasiva y activamente a través del paisaje. Cuando llegan a un lugar

apropiado, se comienzan a desarrollar nuevas poblaciones, y el ciclo de la vida continua (Santos y Tellería, 2006).

Por el contrario, los ambientes perturbados o fragmentados dificultan la migración y dispersión hacia hábitats más adecuados, aumentando la pérdida de especies y cambia la dinámica del ecosistema y de los procesos ecológicos (relación depredadora – presa, competencia, dispersión, etc.) (Santo y Tellería, 2006).

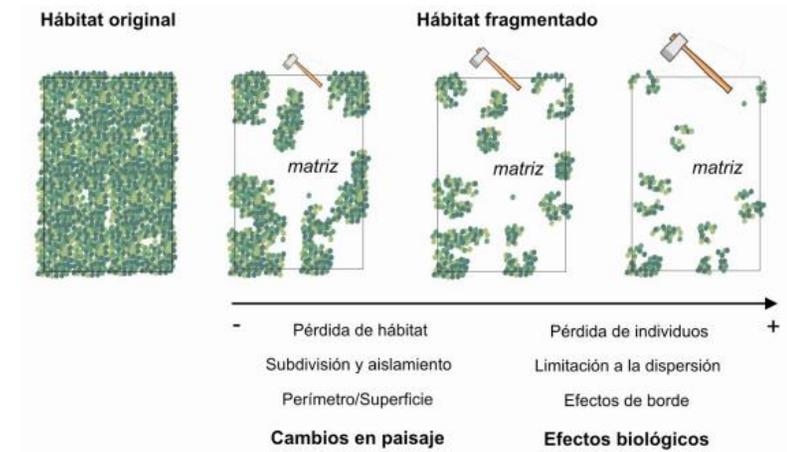


Imagen 13. Fragmentación grano grueso y fino.

Fuente: Efectos Biológicos de la Fragmentación de Hábitats. 2011



En resumen, una vez que se inicia este proceso se desencadenan modificaciones en los procesos ecológicos que impacta no sólo en la flora y la fauna sino también en suelos, cursos de agua y finalmente en la salud y bienestar de las personas.

Este problema puede minimizarse o reducirse adoptando medidas medioambientales conducentes a crear conectores o corredores biológicos entre hábitats dispersos que permitan conservar la biodiversidad y los ecosistemas que lo componen.

1.6.3.c Corredores Biológicos y Corredores Biológicos Interurbanos

La legislación del país específicamente en la Regulación del Programa Nacional de Corredores Biológicos (Decreto Ejecutivo No. 40043-MINAE), describe a un corredor biológico como:

Un territorio continental, marino-costero e insular delimitado, cuyo fin primordial es proporcionar conectividad entre áreas silvestres protegidas, así como entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, sean rurales o urbanos, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos,

proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en esos espacios (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, s.f., párr. 1).

Por su parte, el Programa Nacional de Corredores Biológicos los define de la siguiente forma:

Los Corredores Biológicos son espacios geográficos con límites definidos destinados al uso humano, que sirven de conexión entre dos ecosistemas o áreas importantes de biodiversidad para permitir así el intercambio genético de flora y fauna entre ambos lugares y lograr que esa diversidad biológica se mantenga en el tiempo (Proyecto Corredores Biológicos, s.f., párr.1).

Y finalmente, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo - CCAD, define a un corredor biológico como: “Un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura



el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos” (Biodiversidad Mexicana, s.f., párr.7).

Países como el nuestro, Ecuador, Brasil, y España entre otros, han diseñado e implementado exitosamente corredores biológicos como una estrategia de conservación y una medida práctica para contrarrestar la pérdida de la biodiversidad.

De las definiciones anteriores se rescatan cuatro elementos importantes, a saber:

1. Ubicación: se refiere a un espacio geográfico con límites definidos.
2. Intención: conectar espacios y dar continuidad a un ecosistema.
3. Incluye: Áreas silvestres protegidas, paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados.
4. Objetivo: asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos.

En 1997 surgió la iniciativa del CBM (Corredor Biológico Mesoamericano), conformado por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México. Sus objetivos

son preservar la diversidad biológica, reducir la fragmentación y acrecentar la conectividad del paisaje y los ecosistemas, mejorar la calidad de vida de quienes habitan en esas zonas y lograr generar una mayor empatía del hombre con los recursos naturales como parte de su vida cotidiana (Biodiversidad Mexicana, 2020).



Imagen 14. Corredor Biológico Mesoamericano.
Fuente: Google



En Costa Rica el principal promotor de los Corredores Biológicos es el SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) por medio del Programa Nacional de Corredores Biológicos. En Costa Rica existen 44 corredores biológicos que ocupan el 33% del territorio continental (1.692.727 hectáreas) (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, s.f., párr. 3).

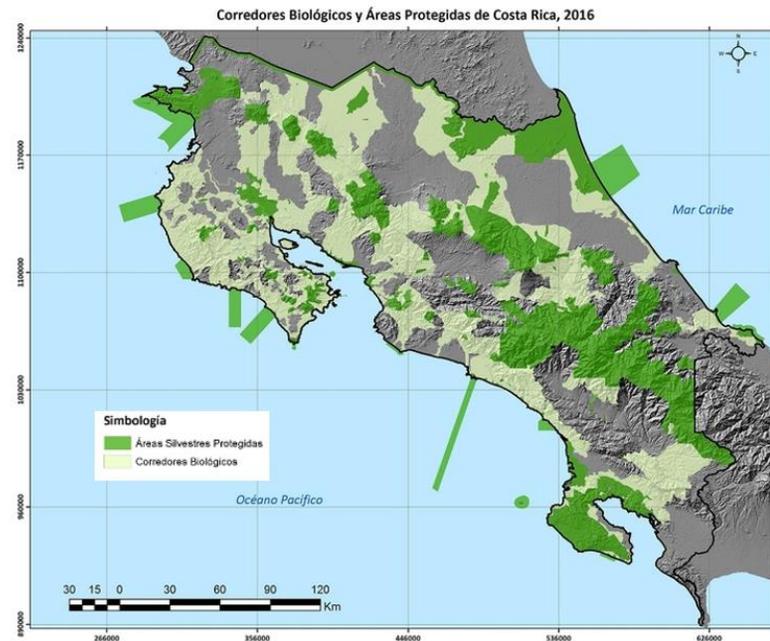


Imagen 15. Mapa de Corredores Biológicos.
Fuente: SINAC

1.6.3.d Componentes estructurales de un corredor biológico

Un corredor biológico se compone de cinco partes (Sistema Nacional de Conservación, 2008, pp. 19-20):

Áreas núcleo: son áreas naturales protegidas cuyo propósito es que los ecosistemas continúen manteniendo la biodiversidad y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos para la sociedad. Las condiciones favorables de hábitat que esperaríamos encontrar dentro de estas zonas determinan su funcionalidad dentro de la dinámica del corredor biológico, como zonas de poblaciones fuente.

Rutas de conectividad: son propuestas de enlace entre dos o más zonas núcleo, que surgen del paso entre los diferentes usos del suelo y que proveen una menor resistencia al movimiento de especies; así como, la adaptación a los cambios y presiones del ambiente y del clima.



Zonas de amortiguamiento: son zonas de transición entre las áreas núcleo y la matriz del corredor biológico. Su función es que a través del manejo sostenible de los recursos naturales se reduzca y controle los impactos a las áreas núcleo, provenientes de la matriz.

Hábitats sumideros: son fragmentos del ecosistema original. Por sus características en cuanto a tamaño y salud del ecosistema en sí, no son capaces de mantener poblaciones viables de especies, por lo que necesitan de la inmigración de individuos provenientes de las zonas núcleo. Sin embargo, estas son áreas fundamentales para restablecer la conectividad en el paisaje.

Matriz del corredor biológico: área dedicada a usos múltiples (actividades agropecuarias, asentamientos humanos, aprovechamiento forestal, ecoturismo, otros). A

pesar de que generalmente, la matriz está dominada por hábitats abiertos, la presencia de pequeños parches de bosque que sirven como refugios temporales, facilitan el movimiento de las especies a través del corredor biológico.

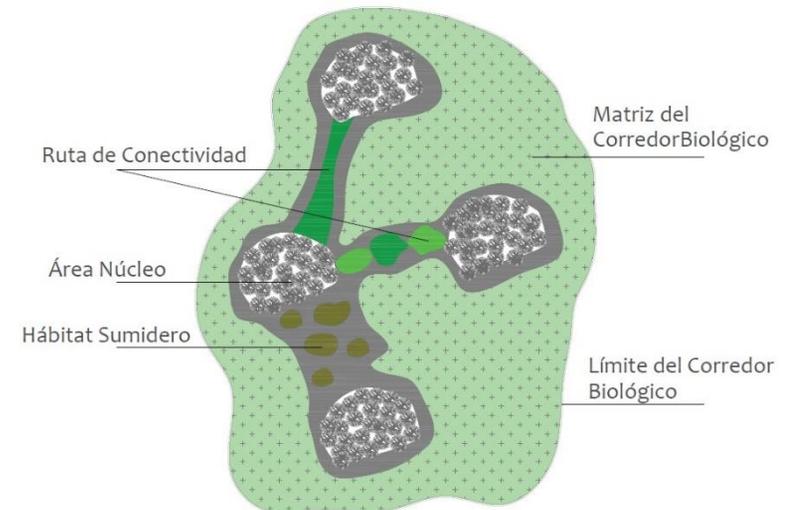


Imagen 16. Componentes del Corredor Biológico.
Fuente: Elaboración propia.



Existen cuatro tipos de corredores biológicos: Corredores Biológicos Naturales, Corredores Biológicos en zonas rurales, Corredores Biológicos interurbanos, Corredores Biológicos Marino Costeros.

Para efectos de este trabajo el Corredor Biológico Interurbano es el de mayor interés, y se define como:

Extensión territorial urbana que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats modificados o naturales, que interconectan microcuencas, trama verde de las ciudades (parques urbanos, áreas verdes, calles y avenidas arborizadas, línea férrea, isletas y bosque a orilla del río, otros) o áreas silvestres protegidas. Estos espacios contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad, posibilitando la migración, dispersión de especies de flora y fauna e incluyen las dimensiones culturales, socioeconómicas y políticas. (CoBioRed, s.f. párr. 2)

El corredor biológico interurbano surge ante el acelerado crecimiento de las ciudades provocando la pérdida de espacios verdes, perdiéndose la conectividad de la biodiversidad, llevando a la necesidad de buscar soluciones para reconstruirla, e impedir la extinción de muchas especies.



Imagen 17. Ejemplo de tramas verdes en corredores biológicos interurbanos. Fuente: Ambientico

En Costa Rica, en el Área de Conservación Central existen 6 Corredores Biológicos Interurbanos, de los cuales cinco se encuentran en el Gran Área Metropolitana, y representan el 13% del GAM (32.067ht). La gestión de estos corredores se da por medio de comités locales, formados por personas que son interesadas y comprometidas en reestablecer la conectividad funcional y



estructural de la biodiversidad urbana, para lograr recuperar la trama verde perdida (Ambientico, 2019).

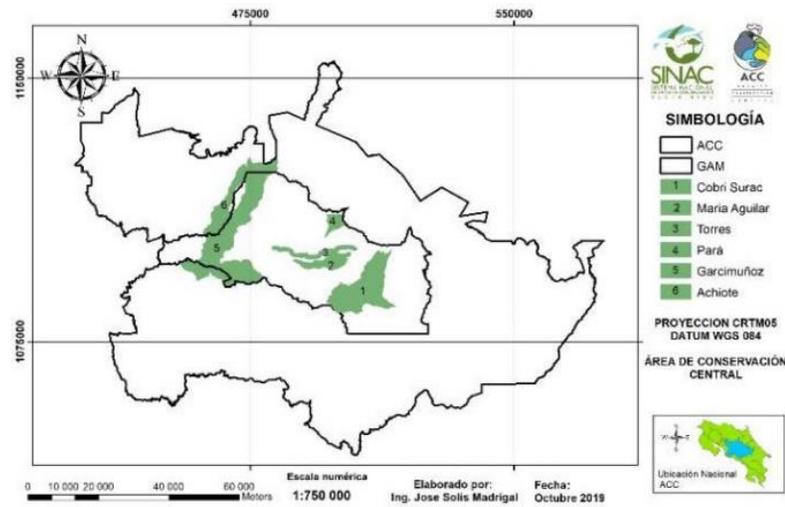


Imagen 18. Mapa de Corredores Biológicos Interurbanos del Área de conservación Central.

Fuente: Ambientico



1.6.4 Estudios del paisaje

Tal como lo explica Arancha Muñoz Criado en la Guía Metodológica Estudio de Paisaje

El estudio del Paisaje es un instrumento de dinamización y de mejora de la calidad del territorio y una herramienta muy útil para orientar los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales, preservando la identidad de cada lugar y contribuyendo a la funcionalidad de la Infraestructura Verde del territorio. Los estudios de Paisaje además establecen criterios para zonificar el suelo no urbanizable y para la catalogación y conservación de los elementos estructurales del territorio que definen en mayor medida el carácter de un paisaje, otorgándole identidad singular y diferenciada. (Muñoz, 2012, p. 7).

Para profundizar en el estudio del paisaje, primero se debe tener clara la definición de paisaje, la cual, según La Generalitat Valenciana, en su Guía Metodológica Estudio de Paisaje menciona

la definición del Convenio Europeo del Paisaje, que dice que se entenderá como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos” (Generalitat Valenciana, 2012, p. 14).

El paisaje es también una representación cultural, fisonomía externa y visible de una porción del territorio, el efecto social y percepción individual que genera (Generalitat Valenciana, 2012).

PAISAJE

Territorio y **PERCEPCIÓN**



Imagen 19. Percepción del paisaje, Asentamiento Informal Linda Vista.
Fuente: Google



Para realizar el estudio del paisaje son varios los pasos que deben seguirse (Generalitat Valenciana, 2012):

1. Debe definirse el ámbito de estudio, lo cual se hace a partir una primera aproximación al paisaje, teniendo en cuenta aspectos territoriales, paisajísticas y visuales. Esta definición estará asociada al objeto de estudio del paisaje.
2. Análisis exhaustivo del carácter del paisaje, a través de la evolución de este, entender como fue en el pasado, como ha cambiado, causas y sus tendencias; la organización del paisaje, rasgos y elementos que definen la zona de estudio y su estructura; identificación de las unidades del paisaje del objeto de estudio; identificación de los recursos paisajísticos; finalmente reconocimientos de amenazas y problemas presentes.
3. Definición de los objetivos de calidad paisajística para cada paisaje, por medio de la definición de los valores paisajísticos y conflictos existentes.
4. Determinación de las estrategias, medidas y acciones a implementar para llevar a cabo los objetivos de calidad.
5. Análisis visual, para comprender los modos y forma de percepción del paisaje de una comunidad. La imagen creada del paisaje surge de la configuración morfológica

(espacialidad, organización de componentes, de su relieve y estructura visual) y de la apreciación de la población que lo habita a través de la historia.

Cada uno de estos pasos requiere de una detallada explicación, sin embargo, en este apartado profundizaremos un poco más en las Unidades de Paisaje, ya que fue una de las etapas desarrolladas en el Taller de Diseño y que dio pie a la realización del diagnóstico y formulación del proyecto.

Primero es importante tener claro que una *unidad de paisaje* puede definirse como la porción del territorio caracterizada por una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental, cultural, perceptiva y simbólica, así como de dinámicas claramente reconocibles que le confieren una idiosincrasia diferenciada del resto del territorio. (Observatorio del Paisaje, s.f.).

Definir unidades de paisaje permitió identificar con claridad las áreas con características homogéneas, entender mejor cómo funciona y la problemática de cada unidad específica y en una etapa posterior, definir los criterios de intervención y las propuestas específicas para cada zona.



Como lo menciona Don Carlos Jankilevich y otros miembros del Observatorio del Paisaje de la Universidad de Costa Rica, la creación de mapas de paisaje para el análisis del territorio permite conocer con exactitud qué paisaje tenemos y qué paisaje queremos a través de objetivos de calidad paisajística, que se convierten en una referencia para políticas territoriales y sectoriales, que aseguren el acceso al paisaje y mejoren positivamente la calidad de vida de sus ciudadanos (Jankilevich y Aravena, 2012, p.6):



Imagen 20. Unidad de Paisaje Loma Salitral Arriba.
Fuente: Delfino.cr

El análisis paisajístico se da a través de la definición de un “Mapa de Unidades de Paisaje”, que es el medio para identificar los elementos que hacen que un paisaje sea diferente de otro, y para

lograr la creación de ese mapa se deben identificar cuatro grupos de elementos diferentes, a saber (Jankilevich y Aravena, 2012, p.7):

Elementos Bióticos: áreas protegidas, corredores biológicos, zonas de vida, cobertura forestal, jardines botánicos, hitos verdes.

Elementos Abióticos: sistemas hidrológicos, tipos de suelos, pendientes, relieves, topografía, cuencas, subcuencas y pozos.

Elementos antrópicos: usos de la tierra, división administrativa, sitios de interés recreativos, movilidad, barrios, edificios institucionales y religiosos.

Elementos estéticos y perceptuales: zonas de interés escénico, vistas panorámicas, zonas culturales, circuitos históricos, arquitectura, urbanismo especial y parques urbanos.

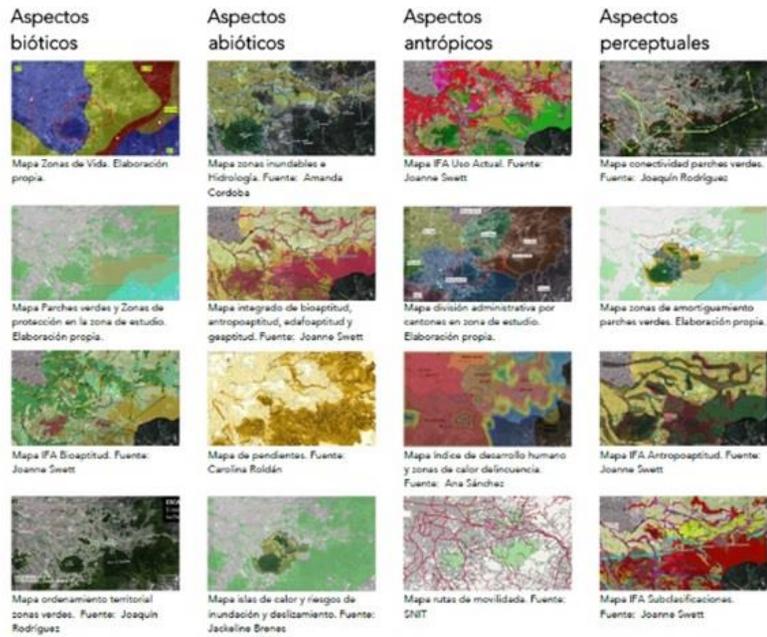


Imagen 21. Representación elementos bióticos, abióticos, antrópicos y perceptuales.

Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

El traslape de todos esos mapas lleva a un primer acercamiento de la posible división del territorio en lo que serán las unidades de paisaje. Es por eso por lo que cada unidad de paisaje representa una porción del territorio, con características específicas que hacen que un paisaje sea diferente de otro (Jankilevich y Aravena, 2012, p.10).

El carácter de las unidades depende de la combinación de diferentes factores tal como lo explican Jankilevich y Aravena (2012):

Formas de relieve (montañas, valles), de cobertura de suelo (cultivos, zonas urbanizadas, bosques), de la organización del espacio, del a dimensión histórica, (estructuras paisajísticas seculares y modernas), de la percepción (texturas, colores, formas, visibilidades...), de las transformaciones inmediatas o de las relaciones que se establecen entre la población y su paisaje (proximidad, vínculos emocionales, sentimiento de pertinencia. (p. 10).

Una vez definidas las unidades de paisaje, se debe hacer la caracterización de estas por descripción, clasificación y delimitación en el territorio y por los recursos paisajísticos que la caractericen. Se hará una ficha para cada una de ellas. Estas fichas permiten tener la caracterización y valoración por medio de variables calificadas con un puntaje. La definición de los valores de la caracterización se basó en la terminología que utilizan los autores Aravena y Jankilevich (2012) donde utilizan 3 variables:



Paisaje tangible: son los que se surgen del análisis de componentes y que salen de la sumatoria de estos.

Paisaje intangible: Son los asociados a las actividades culturales que se representan en cierta parte del territorio.

Paisaje bajo presión: Son aquellos que se encuentran en estado vulnerable ya que cuentan con algún interés o atractivo particular.

Estas fichas permiten dar un puntaje a las zonas identificadas en cada paisaje, calificando si está ausente, poco presente, presente o muy presente, tal como se puede apreciar en la imagen 24, en la tabla elaborada por el estudiante y Arq. Daniel Alvarado. Estos resultados facilitan la realización de un inventario de valores del paisaje de la zona, los cuales pueden ser de diferentes tipos, tales como estéticos, naturales y ecológicos, productivos, históricos, de uso social, espirituales o simbólicos; a su vez da pie al planteamiento de los objetivos del paisaje, los cuales deben ser definidos para cada unidad de paisaje y clasificados de acuerdo con su funcionalidad. Los objetivos se podrán clasificar de acuerdo con su enfoque que puede ser planificación territorial o políticas sectoriales (Jankilevich y Aravena, 2012, p.14).

Variables de descripción para unidades de paisaje

Paisajes tangibles	
Zona urbana	Informal Formal Mixto Centro urbano Parque
Zonas agrícolas	Urbanas Sub urbanas Rurales
Zonas industriales	Agropecuaria Con cobertura vegetal En recuperación
Terrenos en desuso y/o deteriorados	
Zonas silvestres recuperadas	
Zonas de conservación	Parque nacional Área forestal Corredor biológico
Laderas urbanizadas	Informales Formales
Zonas asociadas al recurso hídrico	Urbanas Sub urbanas Rurales
Paisajes Intangibles	
Paisaje cultural	Urbanas Sub urbanas Rurales
Paisaje histórico	Urbanas Sub urbanas Rurales
Zonas con identidad particular	
Paisajes bajo presión	
Desarrollos inmobiliarios residenciales	
Desarrollos comerciales e industriales	
Desarrollos turísticos	
Desarrollos agropecuarios	

Cuadro 2. Tabla de valores de descripción para unidades de paisaje.
Fuente: Jankilevich y Aravena



FICHA DE ANÁLISIS DE UNIDADES DE PAISAJE					
ID					
Nombre					
Categoría					
Superficie según GAM 1982					
Superficie según GAM 2009					
Cantones					
Cuencas					
Sub cuencas					
CARACTERIZACIÓN					
		Ausente	Poco presente	Presente	Muy presente
Zona urbana	Informal				
	Formal				
	Mixto				
	Centro urbano				
	Parque				
Zonas agrícolas	Urbanas				
	Sub urbanas				
	Rurales				
Zonas industriales	Urbanas				
	Sub urbanas				
	Rurales				
Zonas de montaña	Agropecuaria				
	Con cobertura vegetal				
	En recuperación				
Terrenos en desuso y/o deteriorados					
Zonas silvestres recuperadas					
Zonas de conservación	Parque nacional				
	Area forestal				
	Corredor biológico				
Laderas urbanizadas	Informales				
	Formales				
Zonas asociadas al recurso hídrico	Urbanas				
	Sub urbanas				
	Rurales				
Paisaje cultural	Urbanas				
	Sub urbanas				
	Rurales				
Paisaje histórico	Urbanas				
	Sub urbanas				
	Rurales				
Zonas con identidad particular					
Desarrollos inmobiliarios residenciales					
Desarrollos comerciales e industriales					
Desarrollos turísticos					
Desarrollos agropecuarios					

Finalmente, todos los resultados obtenidos deben ser cuantificados y medidos y esto es lo que conduce a la definición de los indicadores paisajísticos los cuales pueden ser relacionados con la recuperación del paisaje, conservación del paisaje, con el desarrollo y producción de nuevas áreas de tratamiento paisajístico, indicadores de calidad del paisaje, de accesibilidad del público al paisaje e indicadores el paisaje como calidad de vida. Esos indicadores servirán para poder dar seguimiento a las unidades de paisaje y su estado en el tiempo (Jankilevich y Aravena, 2012, p.18).

Cuadro 3. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Damas.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



1.6.5 Polinizadores y especie focal

El último tema para desarrollar en este marco conceptual tendrá que ver con la selección de la o las especies elegidas para fungir como especie focal del proyecto, la justificación de su elección y a través de esto entender de una mejor forma que es la especie focal y su importancia.

1.6.5.a Problemática con los polinizadores

El ser humano depende de la biodiversidad y de servicios ecosistémicos como la polinización de los cultivos por los murciélagos, aves, abejas y otros insectos.

Estudios sobre la polinización en cafetales de Costa Rica, han demostrado que la polinización que llevan a cabo las abejas silvestres de las zonas boscosas colindantes contribuye a incrementar las cosechas hasta en un 20% (Maglianesi, A. 2016).

Según Alejandra Maglianesi, el 94% de las plantas con flores tropicales y el 75% de los cultivos alimentarios más importantes requieren de agentes polinizadores como abejas, murciélagos y colibríes.

La declinación de las poblaciones de organismos polinizadores en todas partes del mundo, y en especial en las regiones tropicales donde se encuentra la mayor biodiversidad del planeta, es causa de una gran preocupación debido a la reducción en la productividad en ecosistemas agrícolas y a la pérdida de especies en ecosistemas naturales (Maglianesi, A. 2016).

Es probable que la disminución de los polinizadores debido al cambio climático afecte a la producción y a los costos de los cultivos ricos en vitaminas como las frutas y hortalizas en la América tropical, lo que determinará cada vez mayores desequilibrios alimentarios y problemas de salud en los diferentes países de la región. En consecuencia, la gestión de los servicios de polinización que favorezcan el mantenimiento e incremento de las cosechas de cultivos hortícolas en el marco del desarrollo agrícola reviste una gran importancia para la salud, la nutrición, la seguridad alimentaria y el aumento de los ingresos agrícolas de los países en Latinoamérica (Maglianesi, A. 2016).

Es necesario aumentar y mejorar las prácticas de manejo de los servicios de polinización en diferentes escalas que involucran desde la finca con sus cultivos y sus límites, hasta el manejo de todo el paisaje agrícola de una región.



1.6.5.b Especie focal

Plantear una propuesta para el establecimiento de un microcorredor biológico, que restituya la conectividad biológica entre áreas núcleo y hábitats sumidero, y que, a su vez mejore la calidad de vida de los habitantes de la zona donde se propone, sin una idea clara de conservación, no tiene mucho sentido.

Una planificación efectiva de la conservación requiere una precisa definición de los objetos de conservación, es decir, de los componentes de la biodiversidad que se quiere conservar.

Es por esto que, esta propuesta paisajística va ligada a una propuesta de conservación desarrollada por The Nature Conservancy (Groves et al., 2002) para la definición de objetos de conservación llamada “filtro grueso – filtro fino”.

El filtro grueso consiste en identificar ecosistemas estratégicos y conservar áreas para garantizar su viabilidad; esto supuestamente protegería poblaciones de muchas de las especies que componen el ecosistema, al igual que sus interacciones. Sin embargo, muchas especies de interés podrían “filtrarse” por este sistema y no quedar protegidas (por ejemplo, porque sus poblaciones están localizadas por fuera de los ecosistemas estratégicos o de las áreas

seleccionadas como prioritarias por otros criterios), por lo que se aplica un filtro fino que consiste en identificar estas especies focales y dirigir acciones específicas a conservar sus poblaciones.

En términos generales una especie focal es simplemente aquella en la que se concentra o “enfoca” la atención, con dos propósitos: servir como especie sustituta, bien sea para la planificación o para el monitoreo y manejo, y como objeto de conservación per se.

El término hace alusión a una especie o a un grupo de especies que se seleccionan como focos de trabajo.

Para The Nature Conservancy (Groves et al., 2002), una estrategia para determinar tamaños de bloques de hábitat para desarrollar actividades de conservación consiste en seleccionar un número pequeño de especies –denominadas focales– y usar los requisitos espaciales de este grupo como sustituto para los requisitos de hábitat de todas las demás. Las especies focales se escogen con base en el supuesto de que el establecimiento de áreas suficientemente grandes e interconectadas para satisfacer sus requisitos de hábitat probablemente cumplirá con los requisitos de la mayoría de las otras especies nativas.



Habiendo dicho esto, es importante mencionar que, por su importancia a nivel económico y ambiental, sus amplios requerimientos espaciales y el tipo de hábitat que requieren, los POLINIZADORES VOLADORES, específicamente los colibríes, los murciélagos y los insectos (*Himenopteros*: abejas, abejorros, avispas y hormigas; *Dípteros*: moscas y mosquitos; *Lepidopteros*: mariposas; *Coleopteros*: escarabajos y/o abejones) han sido propuesto como “**especie focal**” de esta investigación, razón por la cual, muchos de los elementos propuestos en este trabajo final de graduación, han sido pensados y diseñados en función de este grupo.



Imagen 22. Polinizadores voladores.
Fuente: Google

Su escogencia siguió tres criterios muy importantes, en primer lugar, que sea una especie que revista importancia económica (la seguridad alimentaria, la diversidad de los alimentos, la nutrición humana y los precios de los alimentos dependen en gran medida de los polinizadores), que sea un objeto de conservación por amenaza o vulnerabilidad a escala local, regional, o nacional (su declive es causa de una gran preocupación debido a la reducción de las poblaciones por razones antrópicas); y finalmente que sea una especie que puede servir para el monitoreo y manejo del paisaje. (grupo indicador de la salud del ecosistema, sobre todo los insectos y sus larvas).

Otro de los criterios para la escogencia fue el hecho de que la mayoría de las especies tienen diferentes necesidades de hábitat, una sola especie no podría encapsular las necesidades de todas y es necesario adoptar una aproximación multiespecie.

En ese sentido, las especies que se consideran vulnerables, se agrupan de acuerdo con los factores que amenazan su persistencia, tales como contaminación por agroquímicos o por vertidos residenciales, desechos sólidos, deforestación, pérdida de hábitat, fragmentación etc, y al seleccionar las especies con las necesidades más altas, se asegura que todas las otras especies



queden incluidas y en ese sentido los polinizadores voladores cumplen con ese requisito en vista de que lo que no afecta al adulto, puede afectar a las larvas o al huevo.

Existen diferentes estrategias para lograr un aumento en la diversidad y abundancia de polinizadores, lo cual permitiría mejorar los servicios de polinización. Entre estas estrategias se encuentran la creación de hábitats apropiados para insectos polinizadores, la siembra de plantas alternativas que les permitan el forrajeo cuando los cultivos no están en floración y la creación de sitios de nidificación o refugio.



1.6.6 Estudios de caso de espacio público

1.6.6.a Rutas Naturbanas: Corredor Biológico Interurbano María Aguilar y Río Torres

Rutas Naturbanas es una iniciativa ciudadana que nace en el 2016, que busca conectar más de 25km al norte y sur de San José, abarcando cinco cantones, San José, Tibás, Goicoechea, Montes de Oca y Curridabat, por medio de corredores biológicos interurbanos conectando tres parques urbanos existentes en la capital: Parque Metropolitano La Sabana, Instalaciones Deportivas UCR y Parque la Paz (Rutas Naturbanas, 2016, p.4).

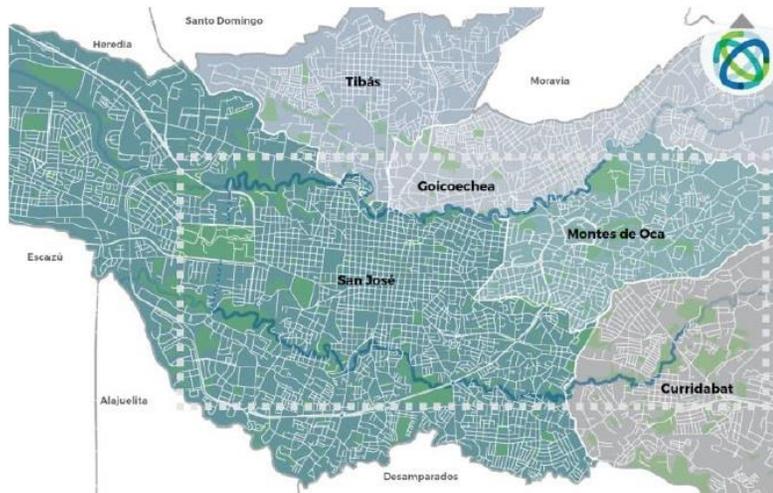


Imagen 23. Área propuesta.
Fuente: Rutas Naturbanas

Dos son los problemas que se desean abordar, por un lado, la movilidad física y por otro la gestión ambiental.

A nivel de movilidad física, se ha venido detectando un aumento en el uso del vehículo de uso particular, lo que ha generado un colapso de las principales vías motorizadas, volviéndose un problema grave, además los esfuerzos por consolidar ciclovías no han tenido el éxito esperado, debido a múltiples factores (Rutas Naturbanas, 2016, p.6).

En cuanto a la gestión ambiental el río María Aguilar y el río Torres registran cerca de 484 mil y 512 mil coliformes fecales respectivamente, estas cifras rebasan por mucho la cantidad aceptada para clasificar como un río clase 2, el cual es considerado sano para la recreación y para el consumo de frutas y hortalizas crudas. Sumado a esas dos realidades, se suma la negación de las ciudades hacia los ríos por medio de tapias y la falta de políticas que apoyen la inversión pública en pro de una mejor calidad de vida urbana (Rutas Naturbanas, 2016, p.6).

Rutas Naturbanas, ve una gran oportunidad en la intervención a estos dos ríos urbanos generando la posibilidad de una ruta compartida para caminar y pedalear con grandes beneficios para



los ciudadanos como permitir un desplazamiento activo y seguro, reducir la huella de carbono, visibilizar los ríos, aumentar el espacio público, mejorar el paisaje de las ciudades, y muchos beneficios más (Rutas Naturbanas, 2016, p.6).

Análisis

Para llegar a una propuesta primeramente se realizaron una serie de mapas en cada uno de los temas para analizar, cerrando con un traslape de todos estos.

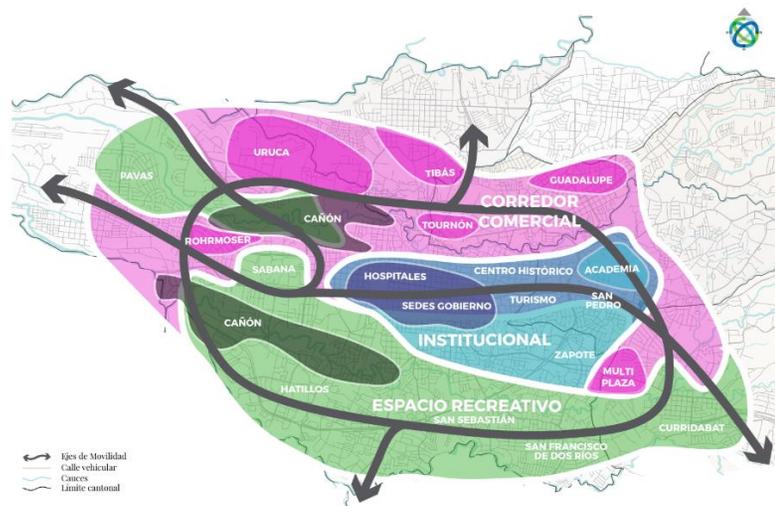


Imagen 24. Síntesis del Análisis de Sitio

Fuente: Rutas Naturbanas

Los aspectos analizados fueron cuatro (Rutas Naturbanas, 2016, p.10-20):

1. **Movilidad:** Se determina que la circunvalación y las interlíneas de autobuses, no han logrado descongestionar el centro urbano, el intento por peatonalizar la ciudad ha sido difícil de lograr ante malas condiciones de aceras o ausencia de estas y se suma a esto la ausencia de puentes que comuniquen un lado y otro de la ciudad.
2. **Actividades:** Se identifica actividad en el eje de este a oeste, sobre la Avenida Central y Paseo Colón, al este destacan Curridabat y San Pedro, al oeste Boulevard Romhoser, y Avenida Las Américas al norte de la Sabana, se da la expansión de áreas comerciales, universidades privadas; mientras tanto al sur identificado por sectores de menos ingresos, se da una baja en comercio y uso institucional; hacia el norte se caracteriza por oficentros, hacia el noroeste se identifica un sector industrial.
3. **Áreas Verdes:** Se identifica un déficit en parques y espacios verdes y se observa que gran parte de los espacios verdes de la gran área metropolitana corresponde a lotes baldíos o espacios verdes privados como el Zoológico Simón



Bolívar. Al sur de San José se identificaron más espacios verdes de uso deportivo.

4. Análisis Ambiental: La topografía de las cuencas del río María Aguilar y el río Torres presenta una serie de cañones que provocan riesgos de deslizamiento.

La Propuesta

La propuesta consiste en crear dos corredores de este a oeste que servirán para conectar a las personas de la ciudad a la naturaleza, estos corredores serán el río María Aguilar y el río Torres, y conectarán tres sitios a saber, instalaciones deportivas de la Universidad de Costa Rica, Parque Metropolitano La Sabana y el Parque de la Paz. Estos corredores contarán con carriles compartidos en dos vías de tres metros de ancho donde podrán circular peatones, corredores, bicicletas y otros medios más (Rutas Naturbanas, 2016, p.21).

La realización de esta ruta será una realidad por medio de la coordinación de diversas instancias legales a través de Rutas Naturbanas:

La ruta será producto de una serie de convenios y acuerdos de cooperación en el que distintas instituciones como las Municipalidades, el AyA, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), MINAE, Ministerio de Justicia Pública (MJP), la UCR, asociaciones comunales y propietarios autorizarán la toma y la administración del espacio para crear este conector social (Rutas Naturbanas, 2016, p.22).

Los terrenos que conforman estas rutas se han catalogado en tres categorías, terrenos públicos (corresponden a espacios de vocación públicas como parques, áreas verdes, terrenos baldíos que no han sido desarrollados y que pertenecen a instituciones públicas), terrenos privados con aptitud pública, como por ejemplo zonas verdes pertenecientes a urbanizaciones o bien pertenecientes a propiedades con fines comerciales que pueden verse beneficiados por esto, y finalmente terrenos privados, que colindan con el río, cuyo uso se pretende justificar amparados en la ley de planes reguladores y por los retiros definidos por la ley (Rutas Naturbanas, 2016, p.22).

En el diseño se deben de tener una serie de consideraciones tales como pendientes, radios de giro, tomar en cuenta las velocidades



de los ciclistas, alturas de rótulos o señalización en general, establece zonas de descanso, definición de accesos y su visibilidad, así como su protección cuando se desea restringir el paso de vehículos motorizados.

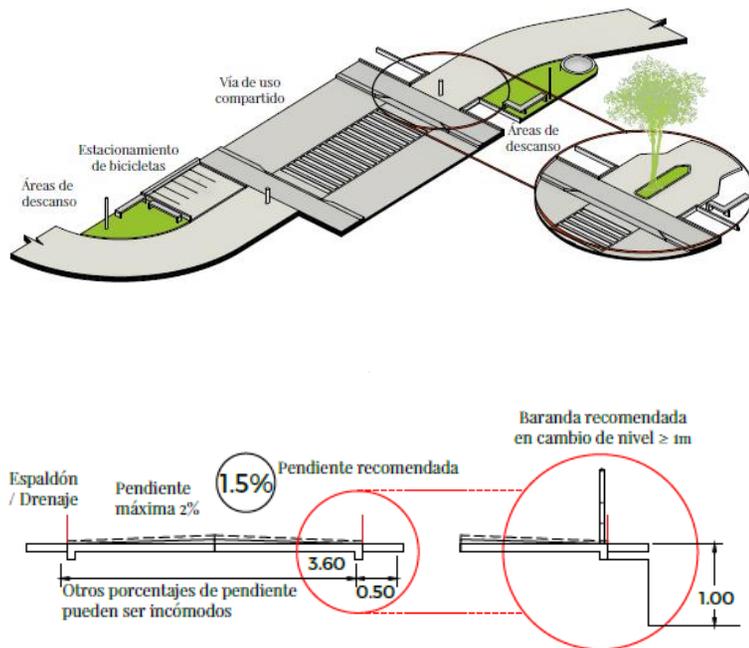


Imagen 25. Cruce de calle vehicular, protección de zonas de ingreso y pendientes.
Fuente: Rutas Naturbanas

trama urbana de la ciudad, esto implicó una gran planificación a nivel del arbolado urbano, para lo cual se elaboró una guía de especies nativas. Muchos factores se tomaron en cuenta para la definición, como follaje, si es recomendable o no para un ambiente urbano, su crecimiento, disponibilidad en viveros, etc. Se revisaron especies para inundación, talud, regeneración y zonas urbanas, así como las especies que la vegetación atraería, esto se puede apreciar en la siguiente imagen (Rutas Naturbanas, 2016, p.34).

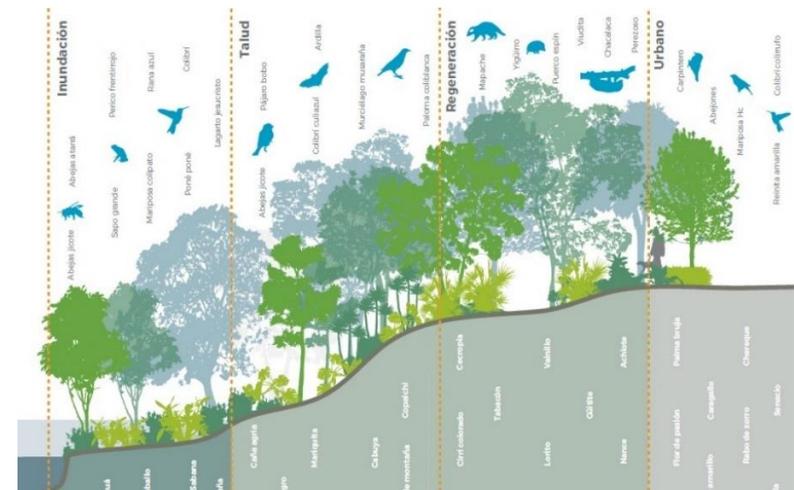


Imagen 26. Guía de Vegetación.
Fuente: Rutas Naturbanas

La vegetación tiene el gran objetivo de devolver la conectividad biológica a muchas especies que tienen sus refugios en medio de la



Los materiales también jugaron un papel muy importante, en su mayoría antideslizantes, resistentes a la intemperie, concretos o asfaltos porosos, afines a la actividad que se pueda realizar, caminatas, coches, sillas de ruedas, bicicletas, etc (Rutas Naturbanas, 2016, p.32).



Imagen 27. Sector del primer tramo.
Fuente: Facebook Rutas Naturbanas.

peatonales, donde los usuarios encontrarán bancas de descanso, parqueo para bicicletas y disfrutaran de vistas al río. La intención es seguir sumando kilómetros y trama verde hacia el oeste de la ciudad (Museo de los Niños).



Imagen 28. Primer tramo.
Fuente: Facebook Rutas Naturbanas

En febrero del 2020 se inauguró el primer tramo, es el primer kilómetro que se desea lograr hacia el puente Los Incurables en Barrio Escalante. Este tramo mide 400m, de los cuales 250m quedan frente al río Torres y los otros 200m son senderos



1.6.6.b Corredor Ambiental Urbano del Río Cali Colombia.

En el 2018 un equipo conformado por ALCUADRADO Arquitectos + Habitar Colectivo fueron los ganadores del concurso nacional del diseño ambiental, paisajístico y urbano del corredor ambiental urbano del río Cali en Colombia. El objetivo de este proyecto era integrar el río con la ciudad. (Plataforma de Arquitectura, 2019).

El equipo de diseño describe el proyecto así:

El proyecto surge como respuesta a la reestructuración ambiental y manejo del paisaje contribuyendo a la conectividad ecológica y abordando estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en nuevos paisajes transformados, implementando herramientas de manejo del paisaje, que contribuyan a la conectividad ecológica desde el parque natural nacional farallones de Cali hasta el Rio Cauca, incluyendo soluciones propias de los ecosistemas, (bosque cálido seco en pie de monte aluvial) con una rica y diversa propuesta de

actividades relacionadas con la recuperación de la fauna y flora endémica del valle del Cauca a través de escenarios presentes en cada uno de las estaciones del museo: con bosques, humedales, huertos, germoplasma, jardines, mariposarios, apiarios, exposiciones botánicas de especies nativas, frutos, cultivos de especies locales, observación de aves, insectos y fauna regional hacen parte de esta pedagogía interactiva. (Plataforma de arquitectura, 2019, párr. 2)



Imagen 32. Corredor Ambiental Río Cali Colombia.
Fuente: Plataforma de Arquitectura.



El proyecto busca una nueva forma de paisaje ecológico público, a través de una serie de actividades tales como deportivas, recreativo, contemplativo y educativo ambiental y variedad de vocaciones a saber agua interacción, agroforestal, flora, fauna, y agua contemplación.



Imagen 33: Corredor Ambiental Río Cali Colombia.
Fuente: Plataforma de Arquitectura.

Este corredor ambiental urbano, mezcla lo antrópico y lo natural a través de una gama de vida silvestre y actividades físicas recreativas y culturales. Busca crear una nueva conciencia o visión humanística que introduzca la sensibilidad ambiental, social y territorial.

La estrategia a nivel de espacio público y sistema peatonal buscó la integración continua y permeable con el río a través de la rehabilitación y creación de espacios mixtos de reunión como las plazoletas, alamedas, puertas urbanas que se convierten en parques lineales, conectores y corredores ambientales. Fomentando con el disfrute de la naturaleza el esparcimiento, la educación, el deporte, el turismo y la cultura, donde el usuario encontrará espacios que promuevan la cultura e historia caleña a través del recreo, la contemplación, descubrimiento, la imaginación y la investigación. (Plataforma de arquitectura, 2019, párr. 6).



Algunas de las estrategias de diseño son:



Imagen 34. Drenajes sostenibles
Fuente: Plataforma de Arquitectura

Recuperación del río a través del tratamiento del agua a través de plantas que hagan el trabajo de purificación, filtración y aireación y segundo por medio de un parque humedal, que no solo servirá para purificar y limpiar, sino que también servirá para control de

inundaciones y asentamientos informales (Plataforma de Arquitectura, 2019, párr. 7).

Creación de grapas como una estrategia de integración social, que facilitaran la conexión de los espacios situados a ambos lados del río, dicha conexión se da a través de puentes y las franjas de vegetación. Estas grapas refuerzan el vínculo natural y social. Para evitar la conformación de asentamientos informales en los márgenes del río se crean senderos y miradores dentro del corredor, creando una doble fachada desde la calle y el río (Plataforma de Arquitectura, 2019, párr. 10).

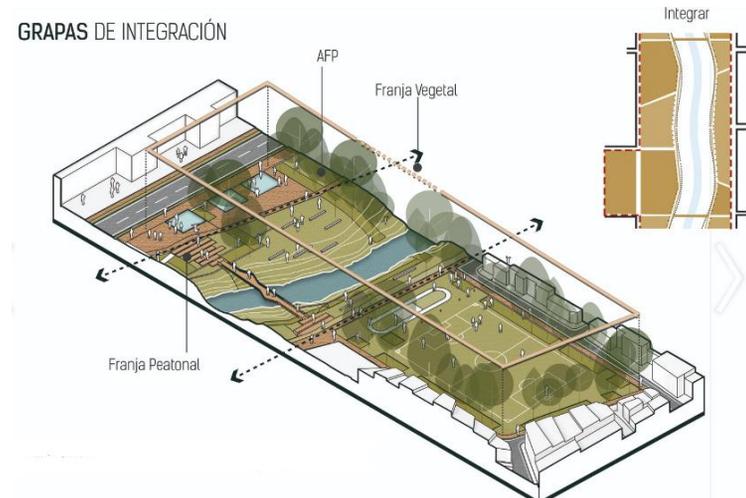


Imagen 35. Actividades y vocaciones.
Fuente: Plataforma de Arquitectura.



La propuesta se define como un gran parque articulado que unirá los corredores ecológicos urbanos y otros parques existentes, fomentando la conectividad ecosistémica, que potencializa la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Este corredor ambiental será un eje único al crearse intervenciones en las intersecciones viales, por medio de vegetación seleccionada que permita esa continuidad natural (Plataforma de Arquitectura, 2019).

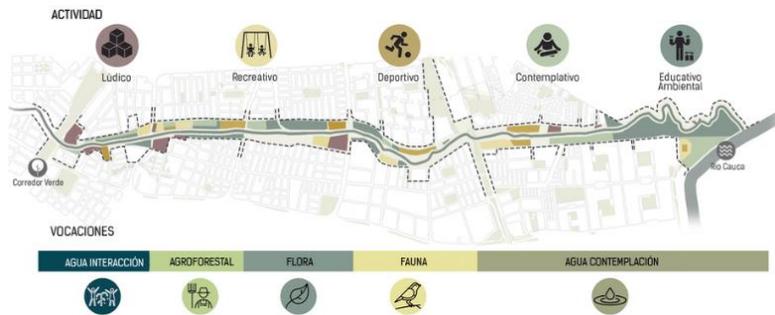


Imagen 36. Eje único
Fuente: Plataforma de arquitectura

INTEGRACIÓN DE ESPACIOS



Apertura
Abrir fachada hacia el río para activar y generar control

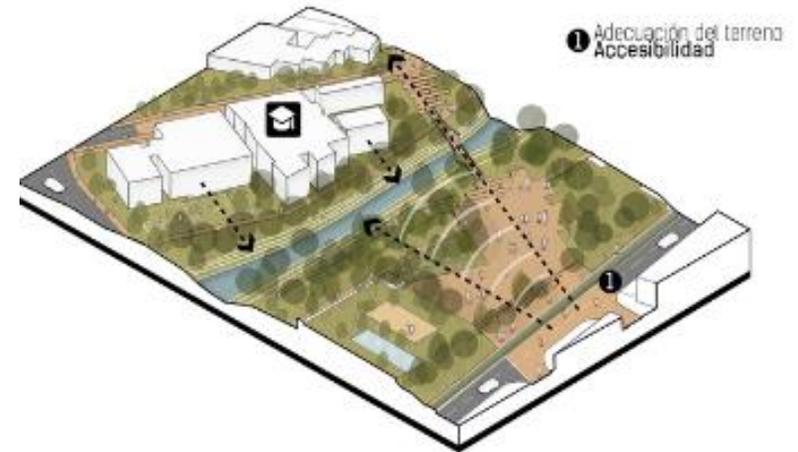


Imagen 37. Integración de espacios.
Fuente: Plataforma de Arquitectura.



1.6.6.c Conclusiones sobre los estudios de caso de espacio público

A nivel de conclusión se establece un gráfico comparativo que permite tener una perspectiva más clara de ambos proyectos, sus objetivos, los cuales son expresados de forma diferente, pero con el mismo fin. Las estrategias para lograr sus objetivos son de nuevo muy similares en cuanto a la movilidad que se desea lograr, recuperación e integración del río, uno con un programa arquitectónico más amplio en cuanto a variedad de espacios públicos.

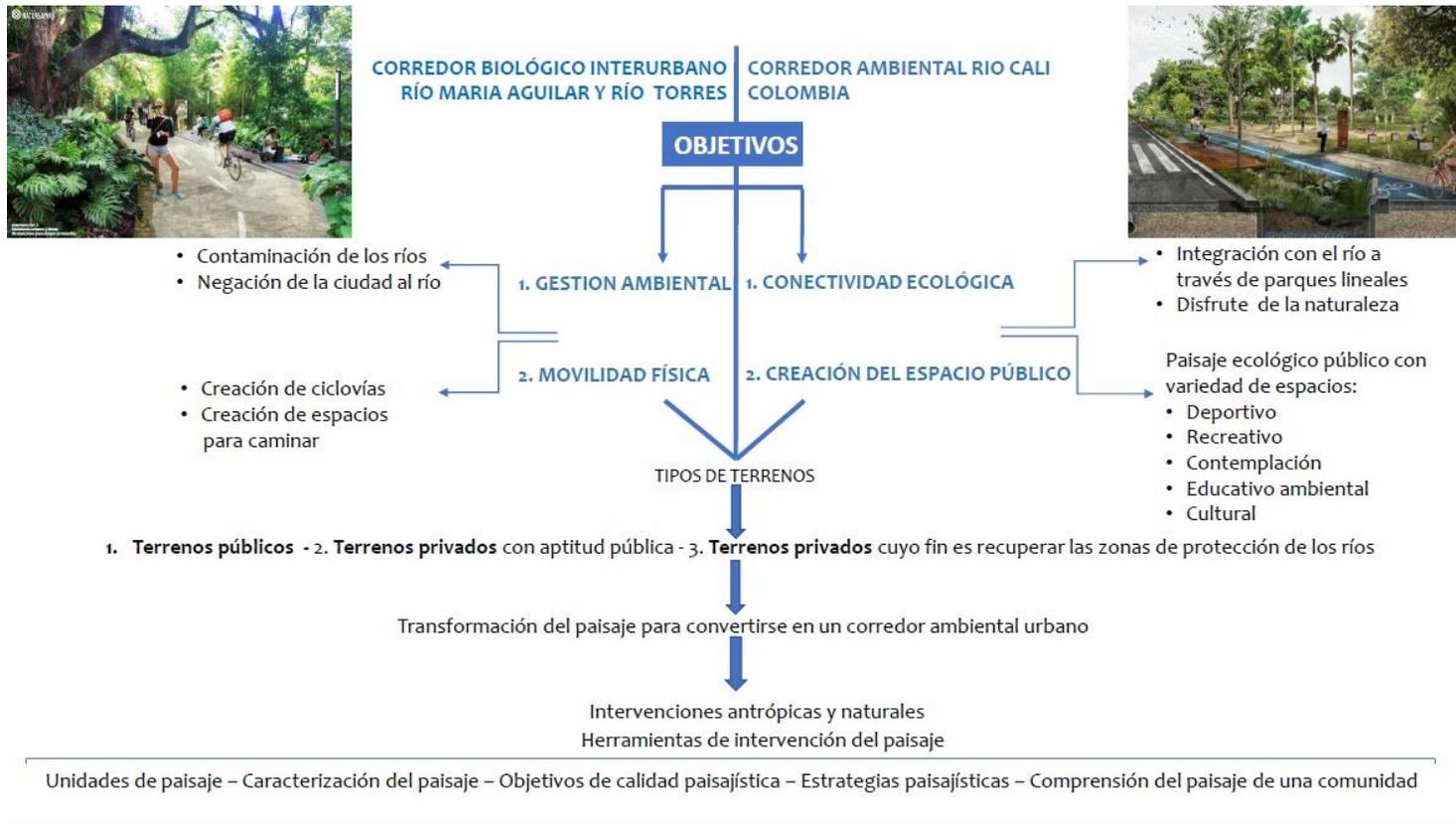


Figura 5. Diagrama comparativo de estudios de caso. Fuente: Elaboración propia



1.6.7 Estudio de caso de pasos de fauna: Caso Ruta N°4 Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper Costa Rica

La construcción de carreteras genera un alto impacto en la fauna silvestre, es por eso que existe la ecología de caminos, que es la ciencia que estudia el medio natural y la infraestructura vial. Con el paso de los años ha tomado mucha importancia en distintos países y Costa Rica no ha sido la excepción, donde se han dado algunas iniciativas como el proyecto Caminos Amigables con Los Felinos de Panthera Costa Rica, también la guía Vías Amigables con la Vida Silvestre, todo esto con el fin de reducir los efectos negativos de la infraestructura vial en la fauna silvestre. (Araya, Y, (s.f.), p.2).

Recientemente en Costa Rica, específicamente en la Ruta N°4 se construyó una nueva carretera que va de Bajos de Chilamate a Vuelta Kooper, tiene una extensión de 27.09km. El uso predominante del suelo en esa zona es agropecuario. Tal como se puede apreciar en la imagen 38, la construcción de dicha carretera hizo que se formaran fragmentos verdes quedando separados por una carretera (Araya, Y, (s.f.), p.10).



Esta situación llevó a la implementación de nuevas estructuras para pasos de fauna tales como (Araya, Y, (s.f.), p.7):

- Alcantarillas modificadas con pasarela, similar a una acera lateral en concreto, a una altura que la mantenga seca y sin probabilidades de taparse por inundación, permitiendo el paso de fauna silvestre.
- Pasos aéreos que funcionan para mamíferos arborícolas y consta de la colocación de cuerdas instaladas en plataformas elevadas, facilitando el paso de la fauna entre las ramas de árboles ubicados a ambos lados de la carretera.



Imagen 38. Pasarelas en alcantarillas. Fuente: Yosette Araya Jiménez.



Imagen 39. Mono utilizando paso aéreo. Fuente: Yosette Araya Jiménez.

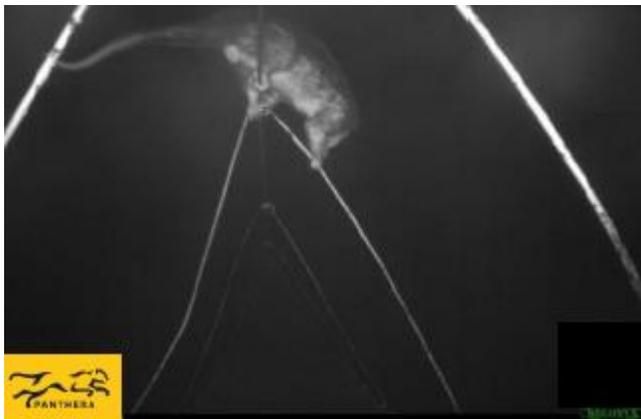


Imagen 40. Puerco Espín cruzando por paso aéreo. Fuente: Yosette Araya Jiménez.

Por medio de monitoreo con cámaras de trampa en las alcantarillas, pasos aéreos y en el bosque, se pudo comprobar que animales efectivamente estaban haciendo uso de estos medios, para lograr cruzar de un lado a otro de la carretera, evitando así ser atropellados.

En las alcantarillas se grabaron pasando armadillos, mapaches, zorro pelón y nutria; en los pasos aéreos monos, zorros, ardillas y puerco espín (Araya, Y, (s.f.), p.2).

Yosette Araya Jiménez concluye que todas estas medidas han disminuido la cantidad de atropellos considerablemente, sin embargo, considera que estos esfuerzos deben reforzarse aún más con otras medidas complementarias como mallas o cercas que guíen a la fauna hacia esas estructuras de apoyo. También sugiere que se haga un monitoreo con cámaras de trampa y monitoreo de atropellos de una forma más sistematizada que haga más eficiente una comparación entre las variables que se evalúan (Araya, Y, (s.f.), p.45).



1.7 MARCO LEGAL

1.7.1 Legislación sobre ríos en Costa Rica

En vista de que uno de los elementos más importantes de esta propuesta es el Río Damas, a continuación, se detalla el marco jurídico tal como lo expone Solano (2011), al cual debe ajustarse cualquier tipo de intervención.

El marco normativo referente al manejo de cuencas se sustenta en compromisos internacionales, la constitución política y las leyes del ambiente.

En cuanto al marco jurídico nacional, se tiene la constitución política en su artículo 50, en donde se establece que toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

La Ley Orgánica del Ambiente, la ley del Ministerio de Ambiente y Energía, donde se identifica al Ministerio como rector de las políticas, normas y administración de los recursos naturales del país.

En la ley de Uso y Conservación de Suelos, se señala que, para la definición de planes de manejo, conservación y recuperación de

suelos, se partirá del criterio básico del área hidrológicamente manejable como unidad, sean cuencas o subcuencas.

En Costa Rica, en general, la normativa es abundante con relación a la conservación de los recursos naturales y el ambiente, pero no cuenta con una ley específica para el manejo de cuencas, y las leyes que introducen el manejo de cuencas, se enfocan en el manejo del recurso hídrico y no con una visión integral.

La mayor cantidad de regulaciones relacionadas a las cuencas hidrográficas están definidas en normas sobre el recurso hídrico. Actualmente son pocas las normas que establecen lineamientos específicos, tendientes a promover la gestión integrada del recurso hídrico y en su mayoría son de carácter sectorial.

En 1999, se establece mediante decreto ejecutivo, la Red Nacional de Cuencas con el propósito de aumentar en el país, la capacidad de gestión en el manejo de cuencas. Además, en el 2001 se establece el Reglamento General del Ministerio de Ambiente y Energía el programa Nacional de Cuencas del MINAET y cuyas funciones tienen la finalidad de promover, planificar y coordinar la



labor de los diferentes actores vinculados al aprovechamiento, protección y evaluación de las cuencas hidrográficas de Costa Rica.

La primera norma legal que oficializa el trabajo de la comisión de cuenca es la ley No 8023 de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón, en el año 2000.

Por otro lado, en la legislación nacional, existen varias leyes y reglamentos que hacen referencia al tema de las aguas residuales, a continuación, se mencionan algunas:

Ley general de Salud: En la que se establece en su artículo 263 que está prohibida toda acción práctica u operación que deteriore el medio ambiente natural o que alterando la composición o características intrínsecas de sus elementos básicos, especialmente el aire, el agua y el suelo, produzcan una disminución de su calidad y estética y obliga a cumplir diligentemente las acciones, prácticas u obras establecidas en la ley y reglamentos destinadas a eliminar o a controlar los elementos y factores del ambiente natural, físico o biológico y del ambiente artificial, perjudiciales para la salud humana.

En el artículo 275 de esta misma ley, dice que queda prohibido a toda persona natural o jurídica contaminar las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, mediante drenajes o la descarga o almacenamiento, voluntario o negligente, de residuos o residuos líquidos, sólidos o gaseosos, radiactivos o no radiactivos, aguas negras o sustancias de cualquier naturaleza que, alterando las características físicas, químicas y biológicas del agua la hagan peligrosa para la salud de las personas, de la fauna terrestre y acuática o inservible para usos domésticos, agrícolas, industriales o de recreación.

Además, en el artículo 277, se prohíbe a toda persona natural o jurídica las acciones que puedan producir la contaminación o deterioro sanitario de las cuencas hidrográficas que sirvan a los establecimientos de agua para el consumo y uso humano.

En el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, que busca adoptar medidas de control para el vertido de agentes contaminantes en cuerpos de agua para una mejor calidad de vida de las futuras generaciones. Este reglamento tiene por objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, a



través de una gestión ambientalmente adecuada de las aguas residuales.

En cuanto a la legislación existente en el tema de manejo y disposición de los residuos sólidos en Costa Rica, el Plan de Residuos Sólidos - PRESOL explica que durante la última década se han aprobado diversas leyes en temas ambientales y se han ratificado convenios importantes. Sin embargo, toda esta legislación no ha incidido en que exista una gestión integrada de los residuos sólidos a nivel de gobiernos locales.

Dentro de las leyes que regulan el tema de los residuos sólidos, tenemos la Ley General de Salud, creada en 1973, la cual solo tiene un capítulo dedicado al tema de los residuos sólidos, con 7 artículos, los cuáles han sido de poca aplicación en la práctica. Lo más importante dentro de esta ley en el tema de los residuos es que prohíbe arrojar o acumular residuos sólidos en lugares no autorizados para el efecto, utilizar medios inadecuados para su transporte y acumulación y proceder a su utilización, tratamiento o disposición final mediante sistemas no aprobados por el Ministerio de Salud. Esta ley además da competencias a las municipalidades en el tema de recolección y disposición de residuos.

En la ley orgánica del ambiente, creada en 1995 se establece la prohibición de importar residuos peligrosos, y prohíbe que las actividades productivas, depositen sus residuos en el suelo. El Código Municipal establece las competencias municipales en el tema y las sanciones por incumplimiento.

El Reglamento sobre Manejo de Basuras, establece las medidas para el almacenamiento, recolección, transporte y disposición sanitaria de las basuras, prohíbe la quema de basuras, regula la recuperación de residuos y el reciclaje y establece obligaciones para los usuarios de los servicios.

Recientemente, se aprobó la Ley General de Residuos, la cual promueve y da las pautas para lograr un manejo más eficiente de los residuos, dándole a los mismos un valor económico y promoviendo el reciclaje, la reutilización y la reducción en la generación de residuos y repartiendo responsabilidades entre productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades gubernamentales en el manejo de los residuos sólidos.



Otras leyes relacionadas con el tema son: Reglamento sobre Rellenos Sanitarios, Reglamento para el Manejo de Residuos Peligrosos Industriales, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.}

En lo que respecta a los acuerdos internacionales podemos citar la Cumbre de Río, sobre desarrollo y medio ambiente, El Plan de Acción de Santa Cruz de la Sierra para el Desarrollo Sostenible, la Convención sobre los Humedales Ramsar, la Carta Centroamericana del Agua de 1994 y la declaración de Centroamérica del agua en 1998.

Más recientemente en febrero de 1998, se adoptó la Agenda Centroamericana del Agua, que es un acuerdo entre las Instituciones regionales de Centroamérica y que está conformada por tres instrumentos relacionados con el manejo integrado del recurso hídrico: el Convenio Centroamericano del Agua del cual se derivan la Estrategia Centroamericana para la gestión integral del Recurso Hídrico en la cual se establecen los objetivos estratégicos y lineamientos a seguir durante los próximos 20 años y el Plan Centroamericano para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en el que se establecen actividades y acciones concretas para alcanzar los resultados propuestos.

1.7.2 Carta Costarricense del paisaje

Antes de hacer referencia a la Carta Costarricense del Paisaje, es importante entender que son las cartas del paisaje, cuya descripción la LALI (Iniciativa Latinoamericana del Paisaje) la define así: “Las cartas del paisaje son instrumentos de concentración de acuerdos entre agentes de un territorio que tienen el objetivo de promover acciones y estrategias de reconocimiento, valoración, planificación y gestión del paisaje” (Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, s.f. párr. 1).

En los países americanos se comparte una preocupación por la importancia que se debe dar a los paisajes americanos y se reconoce la debilidad jurídica que existe en la mayoría de los países, son varios los países que ya cuentan con una carta, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú, Uruguay y Venezuela, algunas de estas en un estado bastante avanzado (Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, s.f. párr. 2).

La Carta Costarricense del Paisaje, impulsada por ASOPAICO (Asociación de Paisajistas Costarricenses), ha sido redactada por los arquitectos paisajistas Carlos Jankilevich y Alberto Negrini. La



última versión fue en el año 2010. Algunos de los principios de esta carta son (Jankilevich y Negrini, 2010, p.3):

- El disfrute del paisaje es un derecho de todos los seres humanos.
- El paisaje es fundamental en la calidad de vida de la sociedad y por esto lo son también el derecho a la calidad ambiental y paisajística en la que se desarrolla la vida de los pueblos.
- El paisaje está íntimamente ligado a la mitigación de los efectos del cambio climático entre ellos el calentamiento global y la urgente necesidad de reducirlo.
- El paisaje constituye parte fundamental del patrimonio natural y cultural y por lo tanto de las identidades regionales y nacionales por las que se debe velar por que sea respetado y preservado.

Partiendo de estos principios, Jankilevich y Negrini (2010), definen una lista de objetivos, se mencionan algunos a continuación:

- Promover y afianzar el uso de los recursos naturales en general y las comunidades ecológicas y familias de especies nativas o endémicas en particular como variable fundamental para el diseño y la construcción del paisaje en Costa Rica.
- Garantizar la calidad ambiental y paisajística a partir del legado al respeto histórico, la dotación de recursos naturales y la diversidad social, así como prever, controlar o mitigar las consecuencias sobre el paisaje de cualquier actuación de ordenación y gestión del territorio, construcción del entorno y sus edificios y el desarrollo de infraestructura que puedan afectarlo.
- Favorecer y motivar la toma de acciones que permitan el reconocimiento y el uso del paisaje como un elemento de bienestar individual y colectivo que, además de valores estéticos y



ambientales, posea una dimensión económica, cultural, social, patrimonial y de identidad.

En resumen, la carta del paisaje costarricense es el medio para fomentar el respeto, reconocimiento público y legal del paisaje, crear conciencia de su estrecha relación con los ecosistemas, el agua, desastres naturales y mucho más.



1.8 METODOLGÍA

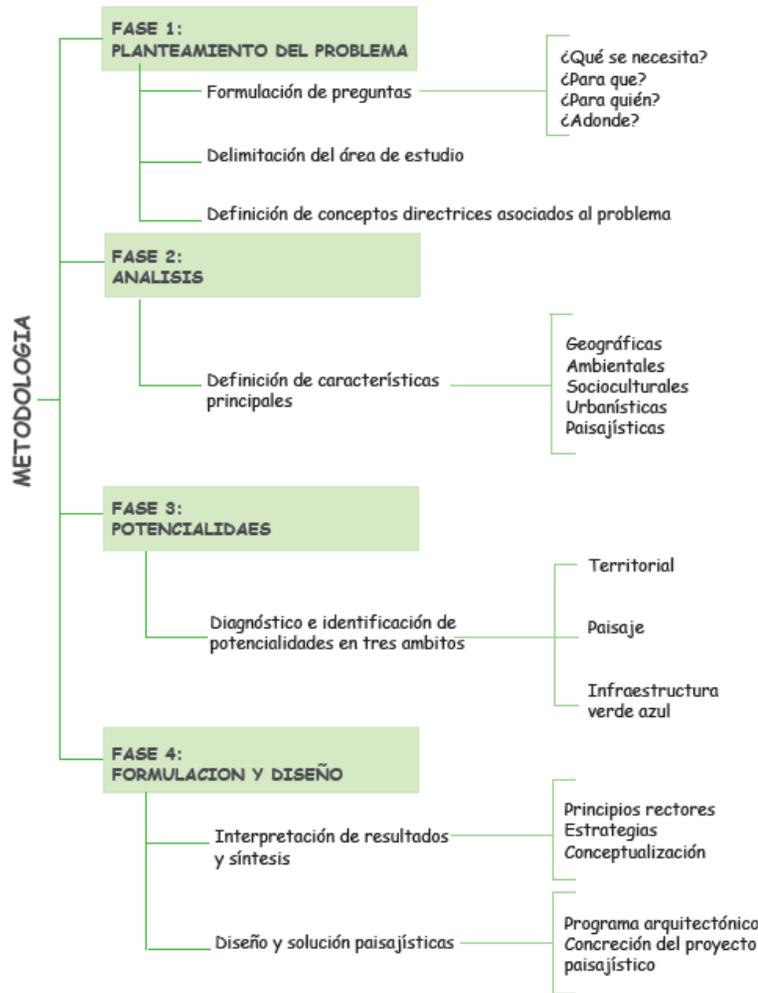


Figura 6. Esquema metodológico. Fuente: Elaboración propia.

La metodología de trabajo se desarrollará en cuatro fases que permitirán de una forma clara, lógica y congruente el alcance de los objetivos planteados.

Fase 1: En esta fase se formula el planteamiento de un problema que evidencia una necesidad para un grupo específico y un lugar determinado, identificado por medio de la delimitación de la zona de estudio. Esta primera fase comprende también la búsqueda de conceptos teóricos y de soluciones que se han dado a problemas similares que ampliarán el panorama de estudio centrándose en el problema, y servirán como guía para el desarrollo del proyecto.

Fase 2: Esta fase identifica una serie de características presentes en la zona de estudio que permiten tener una comprensión clara del estado actual del lugar a nivel geográfico como la topografía e hidrología del lugar, su geología y geomorfología. También se analizan una serie de componentes ambientales como las características climáticas, zonas de vida, fauna y vegetación. Aspectos urbanísticos que se deberán considerar como usos de suelo, reglamentos, coberturas permitidas. Finalmente, sus características paisajísticas.



Fase 3: Una vez se finaliza la fase dos la cual permite tener una comprensión más clara de las condiciones en las cuales se trabajará se procede a buscar e identificar una serie de potenciales que tiene el sitio y que serán usados en el desarrollo del proyecto. Estas potencialidades se diagnosticaron en tres grandes áreas una será asociada al modelo territorial, para comprender como ha sido del desarrollo y crecimiento urbano paisajístico del lugar, manejo de espacios públicos, de infraestructura verde, de servicios ecosistémicos, entre otros. Por otro lado, a nivel de paisaje se identificarán sus potenciales a través de la caracterización y valoración de componentes por medio de la definición de unidades de paisaje. La infraestructura verde azul será el medio para hallar las potencialidades del lugar para formar parte del Corredor Biológico Interurbano del Río Tiribí.

Fase 4: Finalmente en la fase cuatro y última se hace una interpretación de los resultados, evidencias y conceptos estudiados que permitirán tener la claridad suficiente para proceder a definir cuáles serán los principios rectores que marcarán el desarrollo del proyecto, las estrategias a utilizar y su conceptualización. Con todo lo anterior claro se podrá definir un programa arquitectónico y concretar el diseño paisajístico por medio de planos de paisaje, sketch, secciones, perspectivas que

mostrarán todo un complemento de elementos combinados con una paleta vegetal producto de todo un estudio de vegetación nativa de la zona.

CAPITULO 2

2.1 ANÁLISIS DEL SITIO

2.2 DIAGNÓSTICO DEL SITIO

2.3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO





2.1 ANALISIS DE SITIO

2.1.1 Análisis de variables geográficas

2.1.1.a Análisis topográfico



Imagen 41. Relieve de la zona de estudio. Fuente: Arq. Carolina Roldán.

El norte y el oeste de la zona de estudio cuenta con un relieve bastante regular (topografía relativamente plana), lo que ha dado pie al establecimiento de asentamientos residenciales y comerciales, mientras que el centro está muy marcado por relieves definidos por las Lomas de San Antonio, y la Loma Salitral.

Hacia el sur se caracteriza por su complejo relieve y la presencia de montañas de mediana altura, representada por el Cerro Tablazo y la Fila Ventolera con alturas que van hasta los 1800 msnm y la presencia de un número impresionante de quebradas y ríos que dibujan todo tipo de accidentes geográficos (cañones, cataratas, etc).

Hacia el este se localiza la Zona Protectora Cerros de la Carpintera, donde las elevaciones no son tan pronunciadas (1600 msnm en promedio) pero se

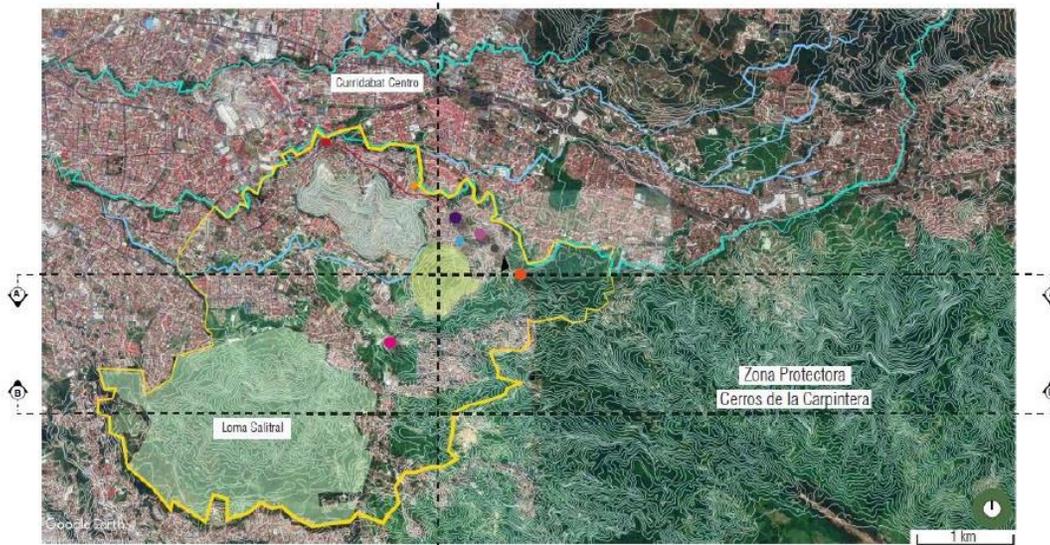


Figura 8. Mapa de relieve. Fuente: Arq. Carolina Roldán – Taller de diseño

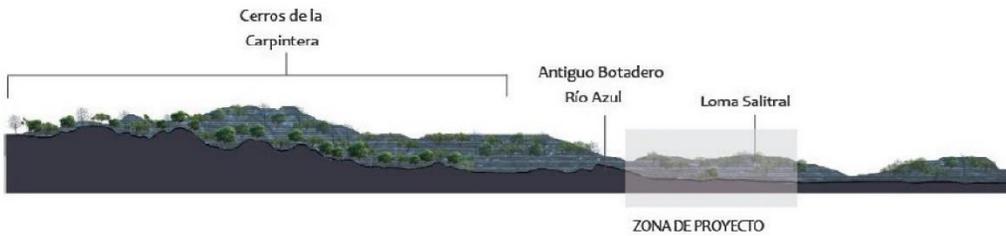


Figura 9. Sección A-A. Fuente: Arq. Carolina Roldán

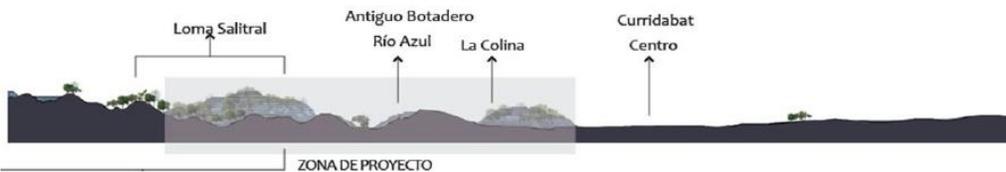


Figura 10. Sección B-B. Fuente: Arq. Carolina Roldán

caracterizan por ser montañas con pendientes elevadas y de vocación Forestal. Las alturas en la zona de estudio van desde los 1150 hasta los 1800, siendo 1161 metros la altura promedio.

La figura 9 muestra un mapa de curvas de nivel donde se pueden apreciar las curvas más continuas y pronunciadas en la zona del Cerro la Carpintera y Loma Salitral.

Las secciones A-A y B-B también nos permiten visualizar las diferencias de alturas entre las dos lomas, el Cerro La Carpintera y el Antiguo Botadero y finalmente las áreas más planas donde se encuentran todos los desarrollos urbanos.



La imagen 43 muestra la imponente y fuerte presencia que tiene la Loma Salitral en la zona. En la imagen se puede observar también el Parque La Libertad y Patarrá y nos da una idea del tamaño de cada uno. También se pueden apreciar algunas zonas de la Loma Salitral donde la expansión urbana poco a poco ha ido ganándole terreno y es claro como se van formando pequeños parches boscosos producto del desarrollo urbano.



Imagen 42. Vista del relieve de Loma Salitral.
Fuente: Google Earth

La imagen 44 muestra la Loma San Antonio, y el Antiguo Botadero, seguido del Cerro Asilo, formando una línea divisoria entre el Asentamiento Informal Tirrases y Río Azul con San Antonio. Puede apreciarse menos presencia boscosa en Loma San Antonio comparado con La Loma Salitral, debido a la presencia de fincas dedicadas al cultivo del café.



Imagen 43. Vista de Loma San Antonio, Antiguo Botadero, Parque La Libertad y Río Damas.
Fuente: Google Earth



2.1.1.b Análisis geológico y geomorfológico

Geología

La zona de estudio está constituida geológicamente por materiales de los períodos Terciario y Cuaternario, son las rocas volcánicas del Terciario las que predominan en la región. Del período Terciario, se encuentran rocas de origen sedimentario volcánico e intrusivo, de la época Mioceno. Las sedimentarias corresponden a las formaciones Pacacua y San Miguel (Guías de Costa Rica, sf, párr. 15).

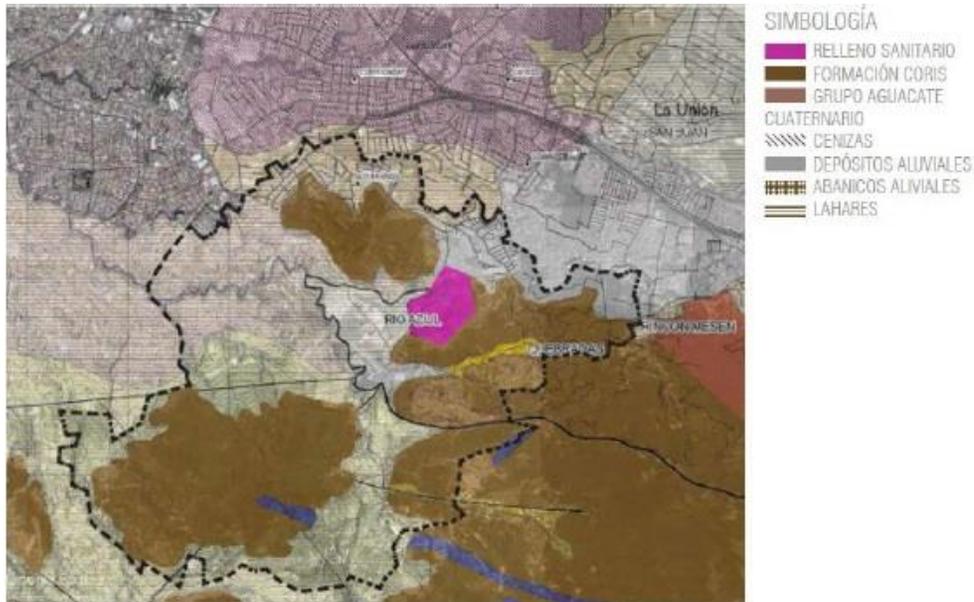


Figura 11. Mapa de Geología de la Zona de Estudio.
Fuente: Arq. Joan Sweet. Taller de Diseño

La formación Pacacua, corresponde a una secuencia de materiales, constituida por interestratificaciones de conglomerados brechosos y areniscas conglomeráticas, areniscas, limolitas y lutitas, todas tobáceas, en algunas partes con coloraciones moráceas, la cual se ubica en las márgenes del río Jorco, desde su confluencia con el río Guatupo hasta su unión con el Tiribí, lo mismo que en villa Patarrá, los poblados Quebrada Honda y Joya, así como en las lomas Salitral y el cerro Tablazo (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

La formación Sari Miguel, se constituye de una caliza bioclástica gris, pobremente estratificada, densa, generalmente dura, con diaclasado irregular y con pequeñas fracturas rellenas de calcita y fósiles abundantes, la cual se localiza en las proximidades del Alto Coris; y los materiales indiferenciados están



localizados en el distrito San Juan de Dios (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

Las rocas volcánicas, corresponden al grupo Aguacate, compuesta principalmente por coladas de andesita y basalto, aglomerado, brechas y tobas el cual se localiza al sur del cantón a partir del poblado Guadarrama, lo mismo que al sureste del poblado Jericó, próximo al límite cantonal, así como al norte del de Guatuso (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

Las rocas intrusivas corresponden a los intrusivos ácidos de la cordillera de Talamanca, tales como dioritas, cuarcitas y granodioritas, también gabros y granitos, los cuales se ubican al oeste de villa Patarrá, lo mismo que en lomas San Antonio, así como al sureste del poblado Guatuso próximo al límite cantonal, al igual que en las cercanías de la confluencia de los ríos Tarrazú y Alumbre (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

Entre los materiales del período Cuaternario, se hallan rocas de origen sedimentario, de la época Holoceno, tales como depósitos fluviales y coluviales, localizados en el sector aledaño a ciudad de Desamparados, y de ésta en una franja hacia villa San Miguel, lo mismo que entre las márgenes de los ríos Jorco y Guatuso (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

Geomorfología

El área de estudio presenta tres unidades geomórficas, como son la forma de origen tectónico y erosivo, de origen volcánico y de denudación en rocas volcánicas tobáceas y fluviales.

La unidad de origen tectónico y erosivo, manifestada por la cordillera de Talamanca, se localiza al sur de la zona de estudio a partir del cerro Tablazo. La unidad se caracteriza por presentar valles profundos con laderas de fuerte pendiente y divisorias angostas (Guías de Costa Rica, sf, párr. 18).

La unidad comprende rocas viejas de las formaciones Tuis, Pacagua y Brito. Además, presenta intrusiones ácidas y básicas, así como volcánicas. La forma de la cordillera está muy influenciada por la presencia de fallas y pliegues; lo mismo que por la diversidad de rocas. Su origen se debió a una sedimentación marina que ocurrió hasta el Mioceno Medio, luego se inició un ascenso y plegamiento durante el Mioceno Medio al Superior. Posteriormente un plutonismo con magmas ácidas y básicas originando las intrusiones, el cual es muy posible que



llegara hasta el Plioceno (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

La unidad de origen volcánico está representada por el relleno volcánico del Valle Central se ubica en el sector aledaño a ciudad de Desamparados, las villas San Miguel, San Juan de Dios y Patarrá; así como los poblados Higuito y al oeste de Guatuso. Corresponde a una superficie plana ondulada. Es posible que los cambios en el relieve dentro del área son debidos a la presencia de lava a unos cuantos metros de profundidad constituyendo un frente (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

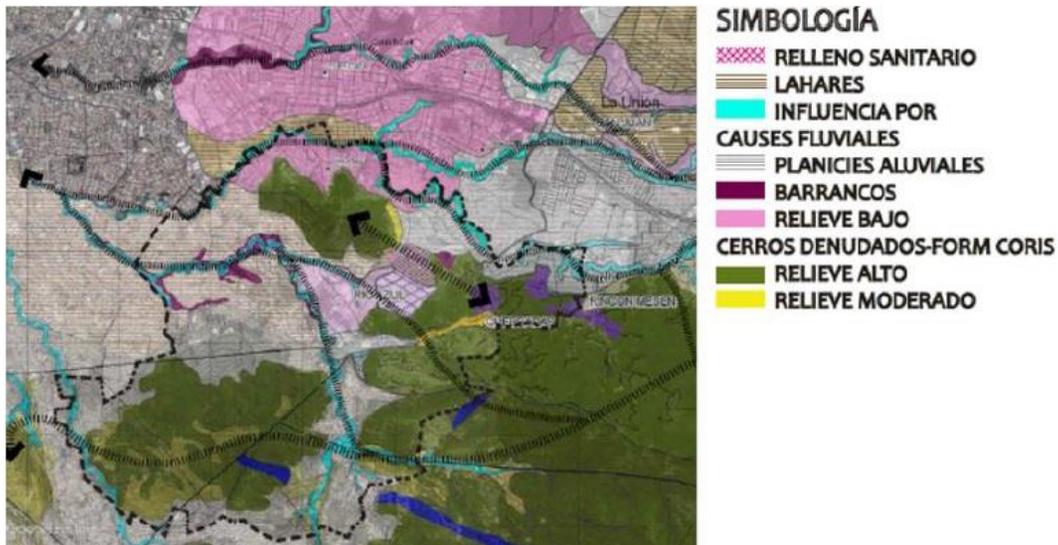


Figura 12. Mapa de Geomorfología
Fuente: Arq. Joan Sweet. Taller de Diseño

La unidad está formada en superficie por rocas volcánicas, principalmente lavas tobas e ignimbritas cubierta por ceniza en un espesor variable. La secuencia de lavas descansa sobre rocas sedimentarias. Las lavas son del tipo andesítico (Guías de Costa Rica, sf, párr. 16).

Geomorfológicamente, esta unidad no es un valle, sin embargo, para efectos políticos, socio económicos y todo tipo de referencia, se considera preferible seguirlo denominando Valle Central. El nombre técnico correcto es fosa tectónica, debido a la presencia de una falla a todo lo largo del pie de la sierra volcánica Central, la cual está evidenciada por la existencia de fuentes termo minerales, así como la interrupción brusca y alineada con la supuesta falla de las estribaciones que bajan de la mencionada sierra hacia el valle, lo mismo que por la presencia de un vulcanismo sin



explicación aparente (Formación Pacacua), en correspondencia con la posición de la falla o cerca de ella.

La unidad de denudación en rocas volcánicas tobáceas y fluviátiles, está representada por lomas de pendientes suave en rocas de la formación Pacacua, con pocas vías de drenaje superficial que la atraviesan; las cuales se localizan al oeste de villa San Juan de Dios (Guías de Costa Rica, sf, párr. 21).

Se caracteriza por presentar laderas de mayor pendiente, los espacios planos son muy limitados en número y tamaño. La roca está compuesta por areniscas tobáceas y conglomerados; todo muy meteorizado que pertenecen a la formación Pacacua. Se ven pequeños diques. Es posible que se haya desarrollado en un ambiente estrictamente continental. Los aportes de cenizas acarreadas por las corrientes fluviales que dieron origen a rocas de textura arenosa formadas de partículas volcánicas. Lo mismo ocurrió con las fracciones más gruesas que dieron origen a conglomerados. Pequeños diques cortaron posteriormente a estas rocas (Guías de Costa Rica, sf, párr. 21).



2.1.3 Análisis hidrográfico

El sistema fluvial de la zona de estudio corresponde a la vertiente del Pacífico, el cual pertenece a la cuenca de los ríos Pirrís y Grande de Tárcoles.



Figura 13. Mapa hidrológico.

Fuente. Bióloga Ana Sanchez – Taller de Diseño

La cuenca del río Grande de Tárcoles está constituida por los ríos Jorco, Damas y Cañas, afluentes del río Tiribí. Al primero, se le unen los ríos Chiflón, Cucubres y Guatuso; al Damas se juntan los ríos Azul y Salitrillo y las quebradas Honda, Caliente y Chorro; y al Cañas el río

Poás y las quebradas Común y Patalillo. Estos cursos de agua, excepto el río Cañas y su tributario Poás, nacen en el cantón de Desamparados, y atraviesan la zona de estudio ya que presentan un rumbo de sureste a noroeste (Guías de Costa Rica, sf, párr. 27).

Los ríos Tiribí, Guatuso, Poás, Azul, Cañas, y las quebradas Común, Chorro, son límites cantonales; el primero con el de San José; los ríos Guatuso y Poás con Aserrí; el río Azul y quebrada Chorro, con Cartago de la provincia del mismo nombre; el río Cañas y la quebrada Común con Aserrí. Este último dato se ofrece solamente como una referencia, en vista de que son ríos que se encuentran presentes en la zona de estudio, pero no la limitan (Guías de Costa Rica, sf, párr. 27).

A nivel hidrográfico se presentan varios problemas, uno de ellos tiene que ver con



la contaminación del agua, siendo muy severa en el Río María Aguilar, severa en el Río Tiribí y moderada en el Río Damas. Además, la zona presenta algunos sectores con potencial a inundaciones a lo largo del Río Tiribí y del Río Damas. Otro de los problemas que comúnmente se presentan a lo largo del cauce de los ríos, es la invasión de la zona de protección de río, sobre todo en las áreas de mayor densidad habitacional.

La ley Forestal No. 7575, establece una franja de protección de 15m en zona rural y 10m en zona urbana medidos horizontalmente a ambos lados, en ríos, quebradas y arroyos, esto para ríos planos y 50m para terrenos quebrados. (Ley Forestal N°7575). Sin embargo, como se puede apreciar en las siguientes imágenes 45 y 46 la zona de protección en muchos sectores de la zona de estudio no se ha respetado.



Imagen 44. Muestra de zonas de invasión de la zona de protección en terrenos cerca de la zona del centro de recreo del INS.
Fuente: Google Earth



Imagen 45. Muestra de invasión de zona de protección en terrenos cerca del Parque De La Libertad.
Fuente. Elaboración propia.



2.1.4 Análisis de uso de suelos

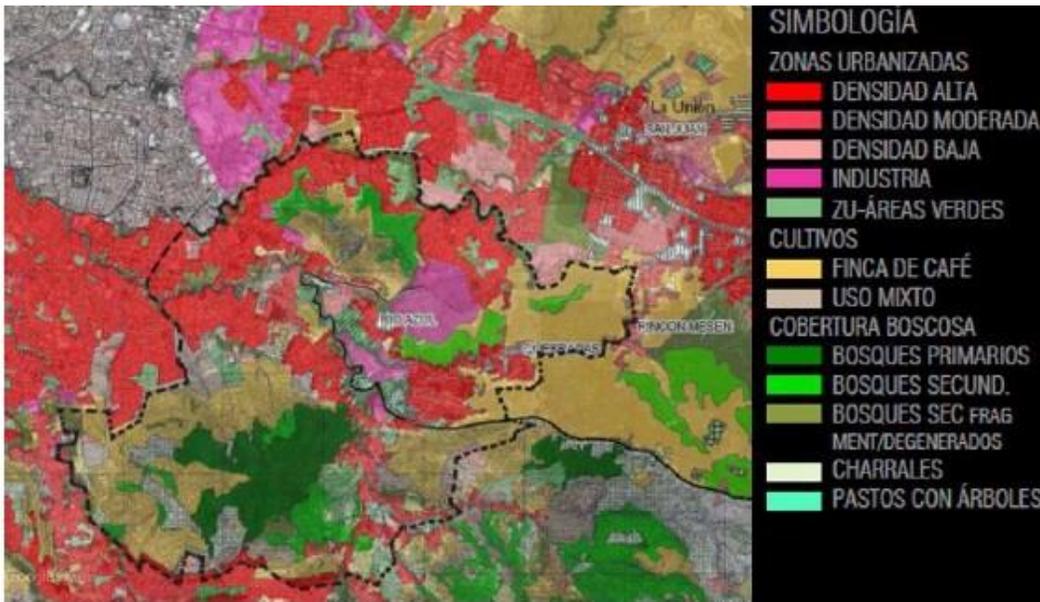


Figura 14. Mapa de uso de suelo.
Fuente: Arq. Joan Sweet – Talle de Diseño

La zona de estudio tal como se mencionó en el capítulo 1, se encuentra localizada al sureste del Valle Central específicamente en los cantones de Curridabat, Desamparados y La Unión, presenta tal como se puede apreciar en la figura No. 14, hacia el norte y al oeste zonas urbanizadas de alta y media densidad, donde la topografía tal como se pudo apreciar en la figura No. 8 es bastante plana. En estas zonas se encuentran los distritos de Tirrases de Curridabat, así como San Antonio y Desamparados centro, que son ciudades dormitorio que abastecen con mano de obra a otras áreas del valle central, sobre todo al Cantón Central de

San José, lo cual se favorece por su cercanía y el buen servicio de transporte público. El centro es un área que tradicionalmente fue de uso agrícola, donde todavía se pueden apreciar algunos remanentes de plantaciones de café que poco a poco han sido sustituidos por las construcciones residenciales.

Hacia el sur y sureste de la zona de estudio la topografía cambia completamente a altas montañas con fuertes pendientes. Estamos hablando de la Fila Ventolera y Altos de Tablazo con alturas cercanas a los 2000 msnm. En estas zonas nacen una gran cantidad de ríos y quebradas que atraviesan la zona de estudio y proveen de agua a los pueblos cercanos. Por las fuertes pendientes la vocación de esta área es forestal y las principales actividades comerciales son la agricultura y la ganadería de subsistencia. Los principales productos agrícolas que



se dan en esta zona es la siembra de hortalizas, verduras, maíz y café.

En el este de la zona de estudio se encuentra la Zona Protectora La Carpintera y algunos asentamientos informales construidos en sitios de mucha pendiente. La vocación de las tierras en esta zona es forestal y agrícola.



2.1.2 Análisis de variables ambientales

2.1.2a Análisis climático

Para una mejor comprensión del clima presente en la zona de estudio se analizan los promedios mensuales de los tres cantones que abarcan la zona macro, Tres Ríos, Desamparados y Curridabat. Su análisis se base en datos tomados por el Instituto Meteorológico Nacional en dos estaciones, para Tres Ríos La Estación 84 81 Iztarú (datos entre 2003 y 2016) y para Curridabat y Desamparados se usó la estación más cercana para ambos, Estación 84 89 CIGEFI (ubicada en la Universidad de Costa Rica en San Pedro, datos entre 1999 y 2017). Se revisan las temperaturas máximas y mínimas, lluvia y humedad.

Como se aprecia figura 16, en el gráfico los meses más secos para los tres cantones van de diciembre al mes de abril. Los meses más lluviosos para los tres son octubre y setiembre, alcanzando lluvias de hasta casi 400ml.

Las temperaturas máximas se pueden apreciar en la figura 15, llegando hasta un poco más de 25° C en el caso de Desamparados y Curridabat. En Tres Ríos la temperatura máxima de marzo a

octubre supera los 20°C mientras que en enero, febrero, noviembre y diciembre está por debajo de ese valor.

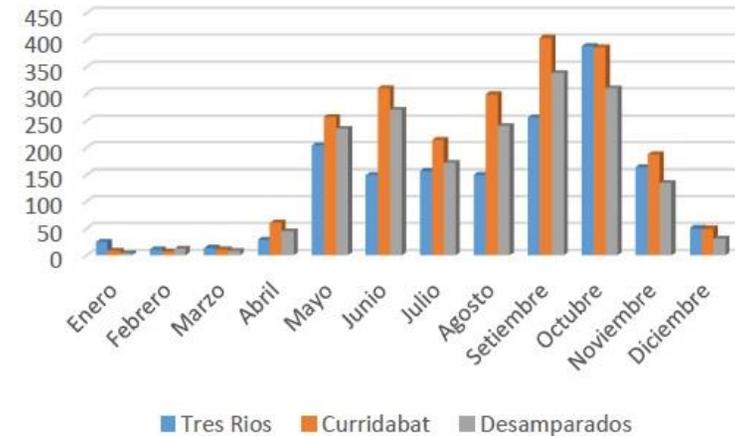


Figura 16. Precipitación promedio mensual
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional

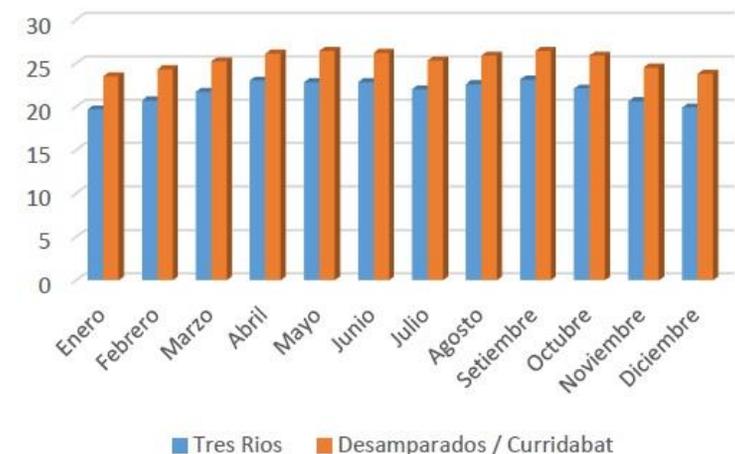


Figura 15. Temperatura máxima promedio mensual
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional



Las temperaturas mínimas de acuerdo con la figura 17, para Tres Ríos van en un rango de un poco menos de 12° en enero y febrero, diferente es para Desamparados y Curridabat cuyas temperaturas mínimas están por arriba de los 15°.

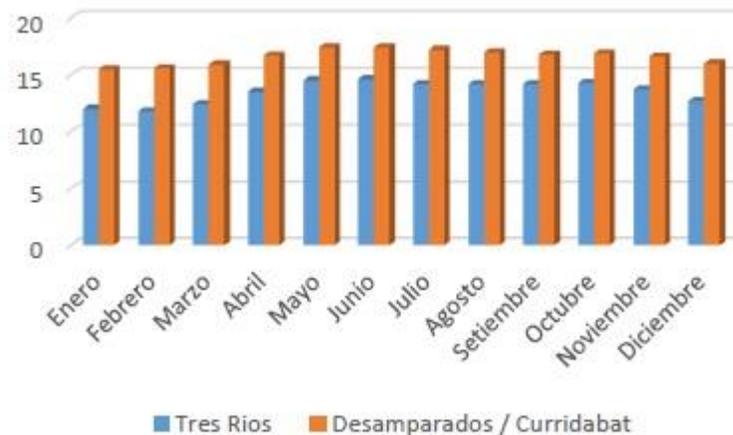


Figura 17. Temperatura mínima promedio mensual.
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional.

La humedad mínima promedio según se muestra en la figura 18, alcanza sus valores más altos en el caso de Tres Ríos en un rango de 90% casi todo el año, mientras que en Desamparados y Curridabat la humedad durante el año ronda entre 70% y 80%.

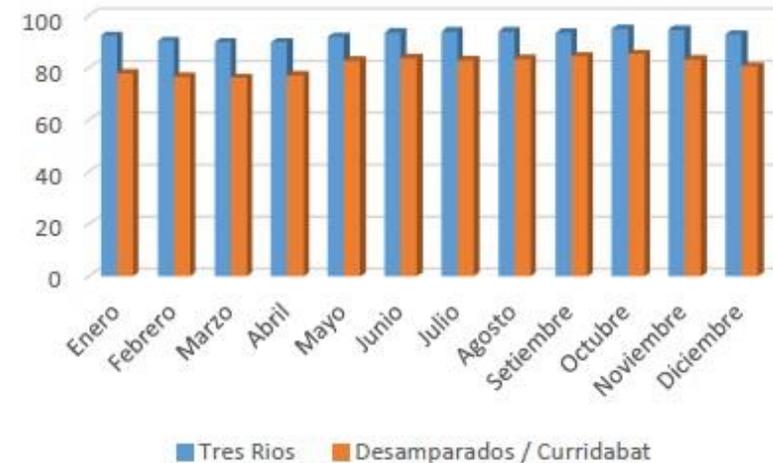


Figura 18. Humedad mínima promedio mensual.
Fuente: Instituto Meteorológico Nacional.

2.1.5a Datos generales

En estos cantones, y específicamente en la zona de estudio se pueden presentar eventos de variabilidad climática que pueden causar eventos extremos en dos sentidos, por un lado, las lluvias en días de anomalías climáticas pueden alcanzar valores extremos y el 75% de las veces está asociado a la fase de La Niña del ENOS y puede durar desde marzo hasta diciembre (Municipalidad de Curridabat, 2019).



Por otro lado, tenemos los extremos secos que un 79% de las veces es resultado de la fase del Niño del ENOS, y por lo general puede empezar a afectar a partir de junio. Esto hace que estas zonas sean vulnerables a inundaciones, tormentas, deslizamientos y vientos fuertes (Municipalidad de Curridabat, 2019).

Esto se ve reforzado por las áreas densamente pobladas y poca capacidad de drenaje y/o capacidad reducida de los canales, debido principalmente al estrechamiento de los cauces y el hecho de que estos cuerpos de agua son principalmente urbanos.

A modo de antecedentes es importante mencionar que, en Desamparados debido a su contexto tectónico, geológico y geomorfológico, las inundaciones y deslizamientos son los desastres naturales más recurrentes; en Curridabat las fuertes lluvias se contabilizan como una de las principales causas de desastres naturales. Lo cual muestra una estrecha relación entre ambos cantones. Esto se puede apreciar en las figuras 19 y 20 de desastres naturales para ambos cantones, en un rango de años muy parecido.

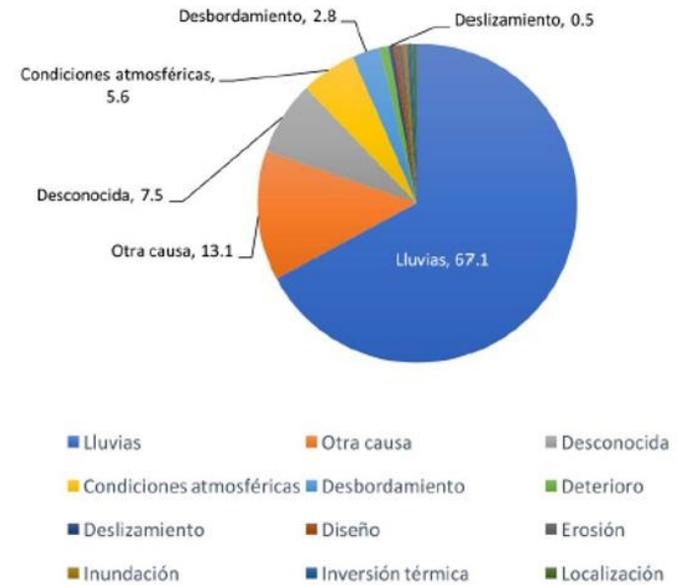


Figura 19. Origen de los eventos de desastres ocurridos en Curridabat entre los años 1988-2018.
Fuente: Deslenventar.s.f.



Figura 20. Desastres naturales en Desamparados, según Deslenventar, entre 1970 y 2014.
Fuente: Deslenventar. S.f.

Lamentablemente todos estos desastres asociados a lluvias e inundaciones tienen una estrecha relación con un muy mal manejo de esorrentía de aguas, o más bien no planificación del manejo de estas aguas que simplemente buscan por donde correr, provocando estos desastres, cauces de ríos invadidos y disminuidos, deforestados, provocando que las aguas de los ríos se desborden.

Finalmente, a todo estos desastres y variaciones climáticas, se suma otro muy importante que está afectando a nuestro país y el mundo entero, y es el efecto de isla calor, un tema en el cual la Municipalidad de Curridabat ha realizado importantes estudios en su cantón y que sirven como referencia para la zona de estudio.

La Municipalidad de Curridabat realizó un estudio donde se analizaron las temperaturas máximas en un período comprendido entre el 1 de enero del 2016 y el 31 de octubre del 2018 (34 meses) y arrojó datos que muestran que la temperatura máxima superficial promedio es de 41°C con una mínima de 31°C y una máxima de 49.2°C.

El Estudio permitió demostrar una gradiente de temperatura que corre de norte a sur, en donde las temperaturas más bajas se presentan hacia el centro norte del cantón (Distrito Curridabat) donde se puede notar mayor presencia de parches verdes (franjas ribereñas, zonas verdes y cafetales), y las más extremas en el sur del cantón (Tirrases y parte sur del distrito de Sánchez), donde se presenta la mayor densidad de construcción.

A raíz de esto la Municipalidad ha sido pionera y es un ejemplo para seguir implementando una serie de estrategias de mitigación llamadas “Bosque Urbano”, algunas de estas estrategias son:

- Bosques Arbolados y Periurbanos
- Parques Municipales y Bosques Urbanos
- Parques con jardines pequeños
- Árboles en las calles o plazas públicas



2.1.2.b Análisis de Zonas de vida

En Costa Rica se contabilizan 12 zonas de vida clasificados en bosques húmedos, muy húmedos, secos, pluviales y páramo. En la zona de estudio a nivel macro se identifican cuatro de esas zonas vida: Bosque húmedo premontano (bh-P), Bosque muy húmedo premontano (bmh-P), Húmedo montano bajo (bh-MB) y Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) (Salazar, 2011).

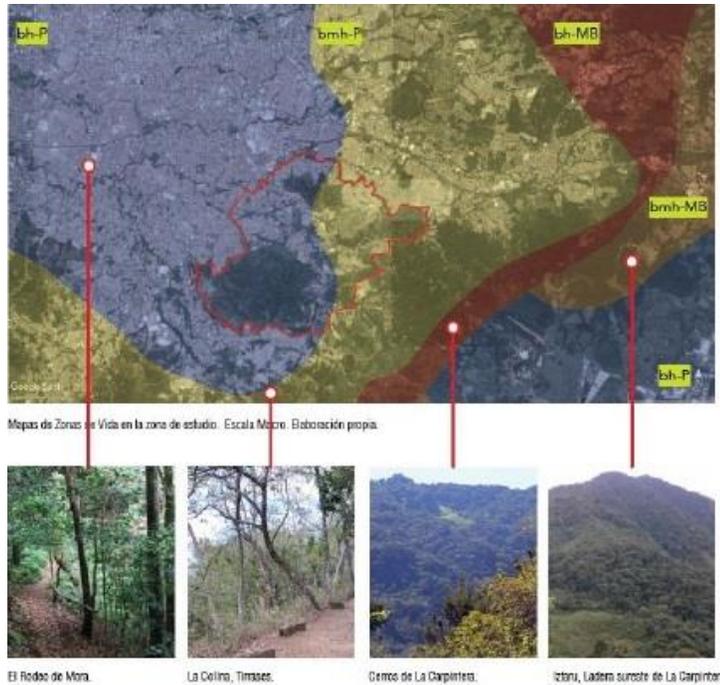


Imagen 46. Zonas de vida presentes en la zona de estudio. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño.

Características generales de la vegetación en cada zona.

Bosque húmedo premontano. Bosque semidecíduo estacional, poco denso, con dos estratos, árboles con fustes cortos, copas anchas y planas hasta 25m de alto, poca cantidad de epífitas. Géneros presentes: *Nectandra*, *Persea*, *Cinnamomun* de la familia Laurecea, *Cupania* de la familia Sapindaceae, *Eugenia* de la familia Myrtaceae, *Cedrela salvadorensis*, *Cedrela tonducii*, *Albizia adinocephala* y *Dendropanax arboreus*. (Alvarado, D. 2020)

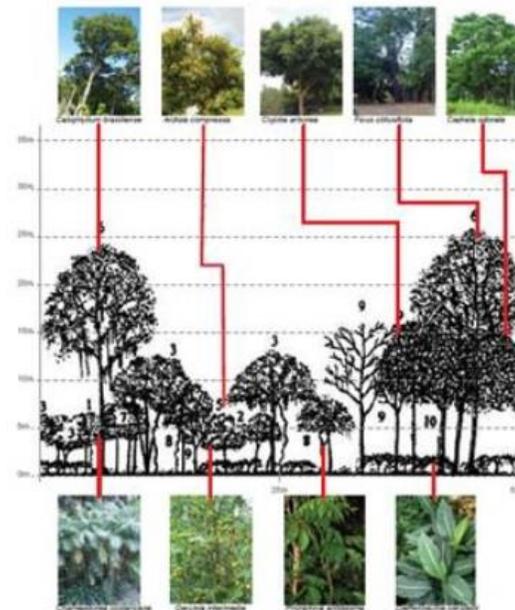


Imagen 47. Bosque húmedo premontano. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Bosque muy húmedo premontano. Vegetación siempre verde con algunas especies deciduas. Bosque con dos o tres estratos medio denso, árboles de 30m a 40m con copas redondas y anchas. Moderada o abundante cantidad de epífitas, bejucos, trepadoras y herbáceas. Algunas especies presentes son: *Scheffera morototini*, *Vochysia allenii*, *Ruopala montana* entre otras. (Alvarado, D. 2020)

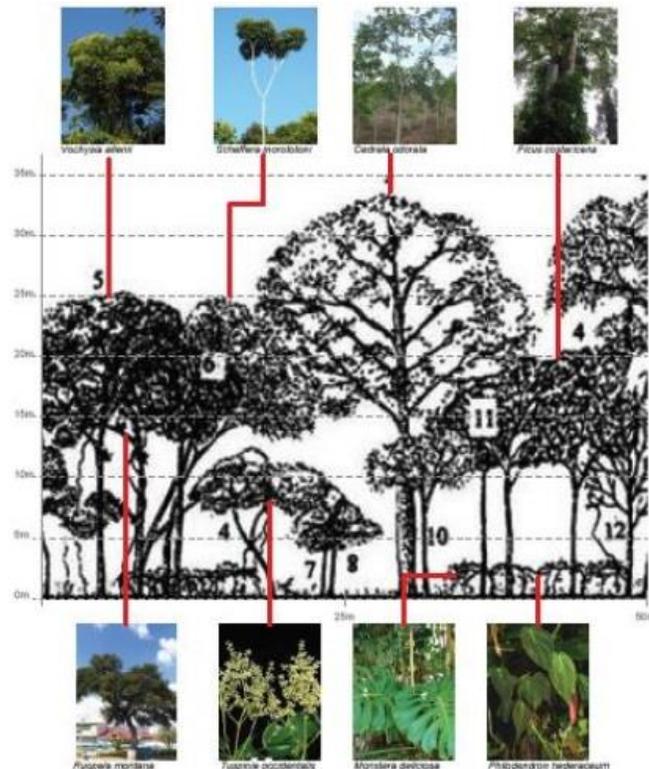


Imagen 48. Bosque muy húmedo premontano.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado. Taller de Diseño

Bosque húmedo montano bajo. Bosque de baja altura con dos estratos, poco denso, siempre verde, abundancia de epífitas, altura de copa de 20m a 35m. Especies más presentes: Robles de montaña (*Quercus* spp). Es muy común la presencia de colibríes. (Alvarado, D. 2020)

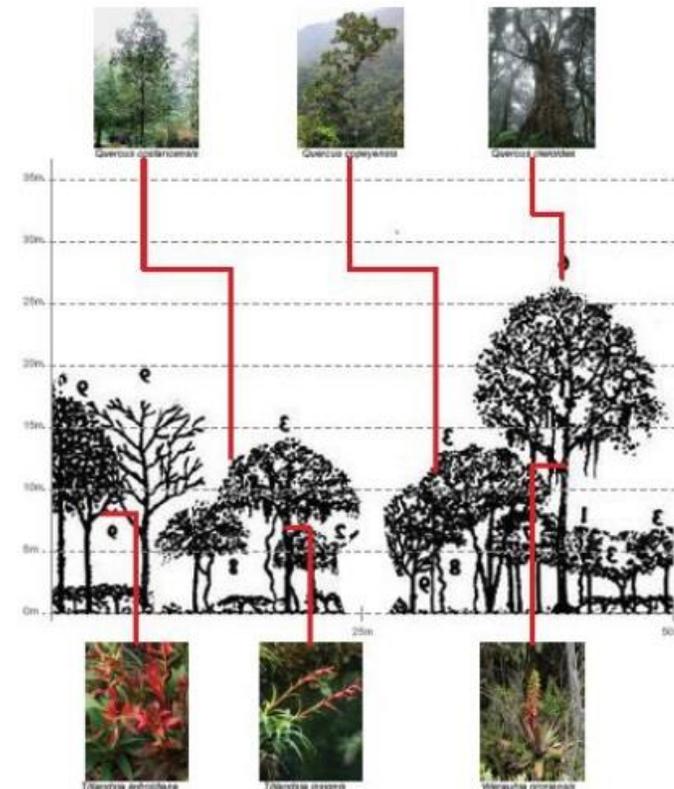


Imagen 49. Bosque húmedo montano bajo.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Bosque muy húmedo montano bajo. Presencia constante de neblina, topografía muy quebrada. Bosque con individuos de más de 40m de alto y dosel de hasta 25m. Troncos cubiertos con epífitas. Presencia de helechos, begonias y aráceas rastreras en el suelo, además de capa de materia orgánica en descomposición. (Alvarado, D. 2020)

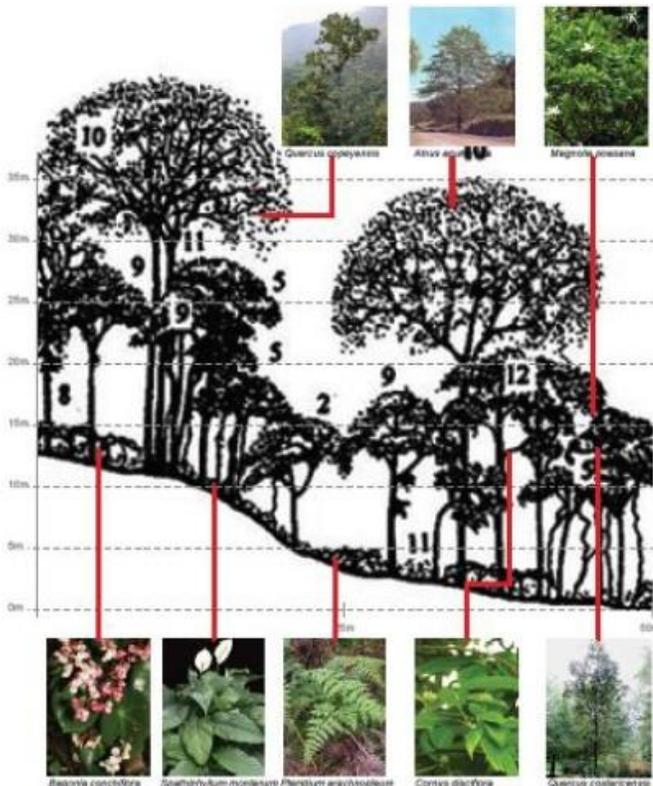


Imagen 50. Bosque muy húmedo montano bajo.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado - Taller de Diseño

Fauna: En la zona de estudio se identifican muchas especies de aves y mamíferos, también se contabilizan muchas especies que se han desplazado a causa del desarrollo urbano como el mono cariblanco (*Cebus capucinus*), mono congo (*Alouatta palliata*), mapache (*Procyon sp*), zarigüeya (*Dedelphis marsupialis*), tepezcluinte (*Cuniculus paca*), cacique veranero ((lateros gálbula), cristofué (*Pintangus sulphuratus*), yigüirro (*Turdus grayi*) y pájaro bobo (*Momotus momota*). (Alvarado, D. 2020).



2.1.2.c Análisis paisajístico

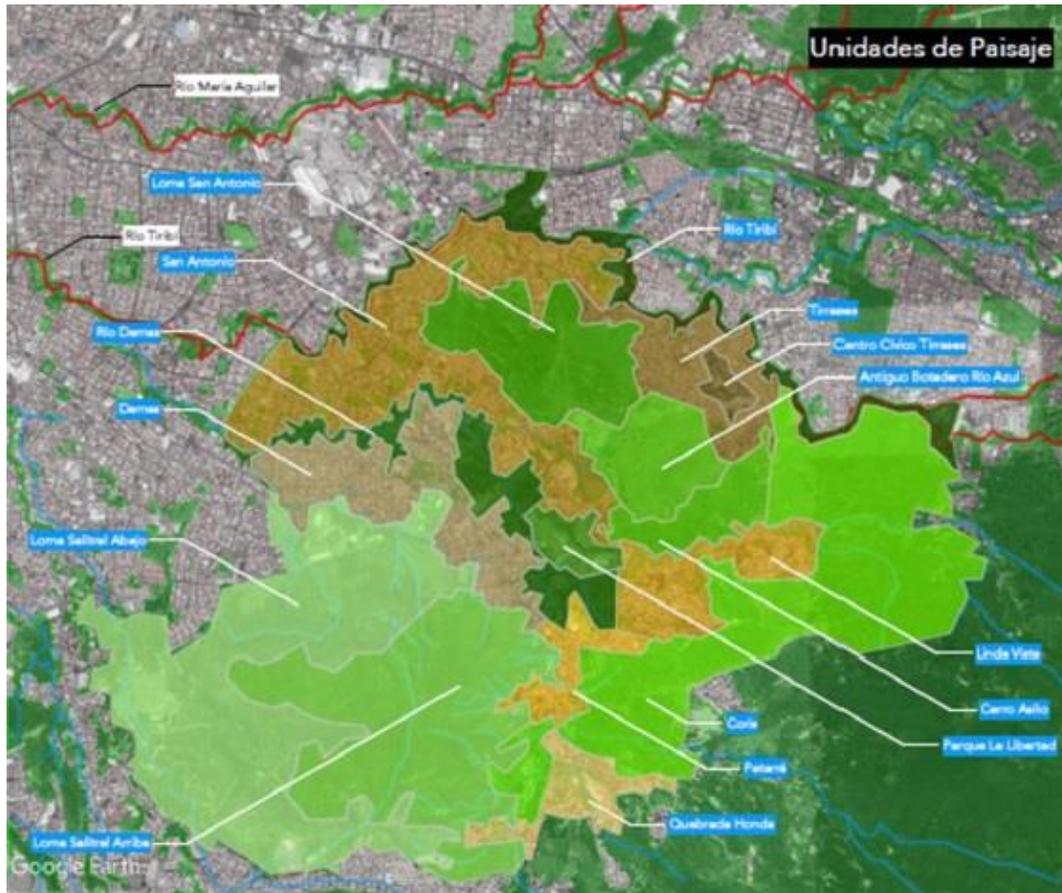


Figura 21. Mapa de Unidades de Paisaje.

Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

El análisis paisajístico se da a través de la definición de un “Mapa de Unidades de Paisaje”, como medio para identificar los elementos que hacen que un paisaje sea diferente de otro

en la zona de estudio donde se determinaron 16 unidades de paisaje a partir de la identificación de cuatro grupos de elementos bióticos, abióticos, antrópicos, estéticos y perceptuales.

1. Antiguo Botadero Ríos Azul
2. Loma Salitral Abajo
3. Loma Salitral Arriba
4. Loma San Antonio
5. Coris
6. Cerro Asilo
7. Parque La Libertad
8. Río Damas
9. Río Tiribí
10. Turrases
11. Centro Cívico Turrases
12. Patarrá
13. Linda Vista
14. Damas
15. Quebrada Honda
16. San Antonio



Las 16 unidades de paisaje se organizan en dos grandes grupos Unidades de Paisaje de carácter natural y Unidades de Paisaje de carácter urbano.

Unidades de Paisaje de carácter natural

Las unidades de paisaje de carácter natural muestran paisajes de carácter agropecuario, dígase plantaciones de café, hortalizas, etc., y ganadería, además de paisajes con diferente topografía como cerros, montañas, codilleras, valles, quebradas y ríos, así como sus riveras ya sean estas naturales o en regeneración.

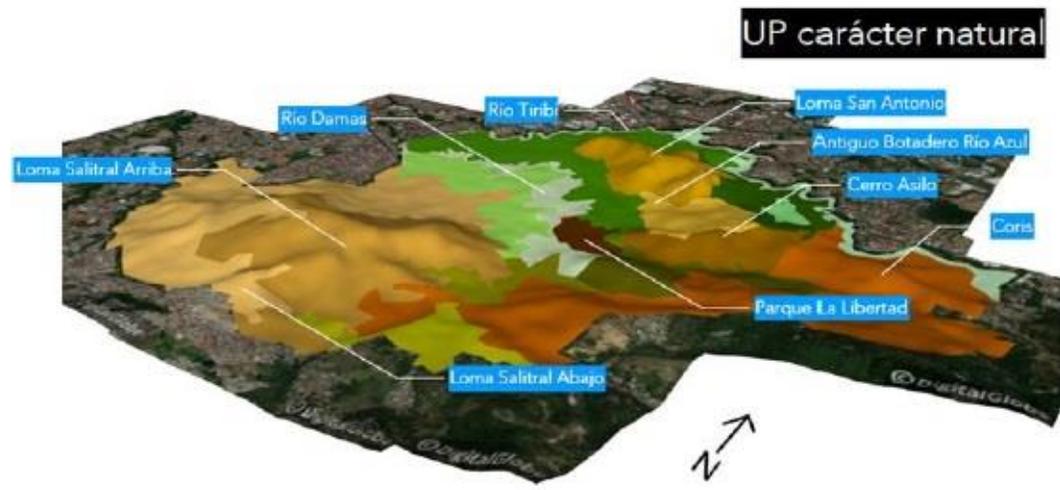


Figura 22. Mapa de unidades de carácter natural.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

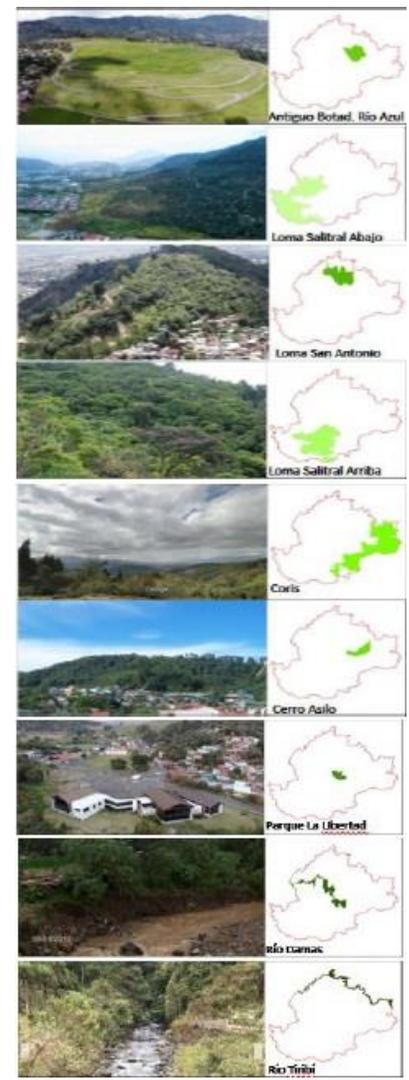


Imagen 51. Unidades de Carácter Natural.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de diseño



Unidades de paisaje de carácter urbano

Las unidades de paisaje de carácter urbano muestran paisajes de carácter residencial y/o comercial sean estas de alta, media o baja densidad, así como parques, plazas o edificaciones en barrios suburbanos anexos.



Figura 23. Mapa de unidades de carácter urbano.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

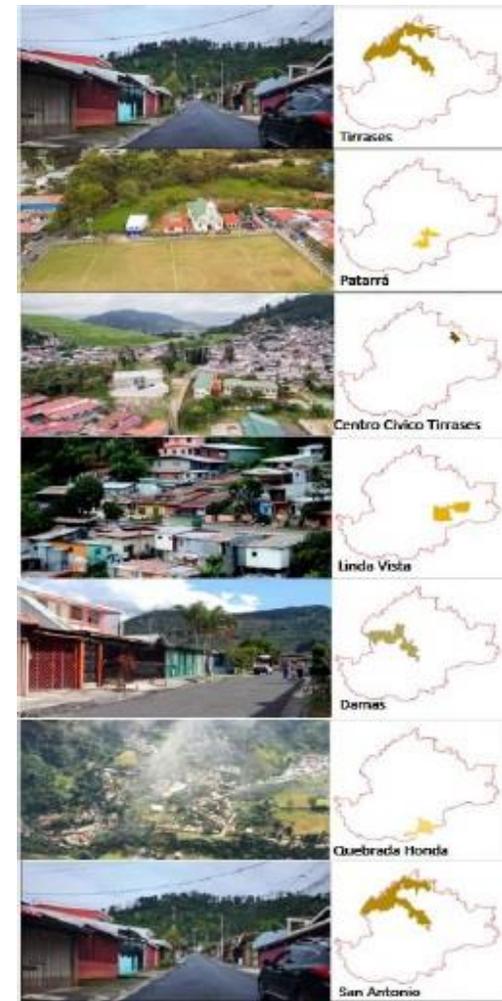


Imagen 52. Unidades de Paisaje de Carácter urbano.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado - Taller de Diseño



El paisaje de la zona de estudio habla por sí mismo y muestra tres escenarios o realidades bastante diferenciadas, por un lado, asentamientos informales, por otros barrios de clase media baja y otros de una de clase media alta, tal como se puede apreciar en las imágenes 54,55 y 56.

Las tres fotografías siguientes tienen una particularidad entre sí y es que cada una de ellas deja ver un pedazo de alguna de las distintas lomas, muy presentes y simbólicas en este entorno.



Imagen 53. Ruta 212 San Antonio Patarrá.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 54. Ingreso Condominio Torres del Café
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 55. Asentamiento Informal Tirrases.
Fuente. Elaboración propia

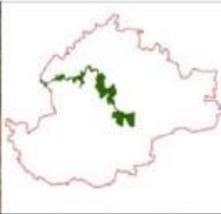


Con las unidades de paisaje claramente definidas, se completó una ficha para cada una de ellas, tal como se explicó en el marco conceptual, en el apartado de “Estudios del Paisaje”. A continuación, se muestran cuatro de las dieciséis fichas para una mejor comprensión de los resultados que se obtienen en cada una.

En la ficha del Río Damas, como se aprecia en el cuadro 4, los puntajes más altos los obtiene en el paisaje tangible, específicamente por caracterizarse por ser una zona de montaña y de cobertura vegetal asociada a la conectividad y zona asociada a recurso hídrico.

En la ficha de la Loma San Antonio, cuadro 5, el puntaje mayor nuevamente lo encontramos en el paisaje tangible, esta vez en la cobertura vegetal asociado a la continuidad. Esto mismo se repite en la ficha de la Loma Salitral Arriba, como se aprecia en el cuadro 6 y también en la ficha del Parque La Libertad, cuadro 7.

Un resultado diferente encontramos en la ficha Damas cuadro 4 (Marco Conceptual, Estudios de Paisaje), donde el puntaje más alto en el Paisaje Tangible lo obtiene en la zona urbana, es así como cada una de esas fichas encausan a una mejor comprensión del paisaje de cada unidad.

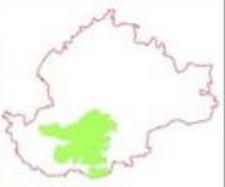
Ficha de análisis de Unidades de Paisaje						Código
Nombre		Superficie (ha)	Categoría			15
Río Damas		55,63	Natural Ripario			
Descripción						
Paisaje ripario parte de la microcuenca del río Tribú, zona que recorre el río Damas. Empieza en la región de Patara serpentea por los densos barrios del San Antonio, Fátima, el Dorado y Dos Cercas. Sus bordes se reducen fuertemente al acercarse a su unión con el Tribú. Gran potencial de su uso como corredores biológico y de espacio público. Paisaje degradado por el fuerte desarrollo inmobiliario de los alrededores.						
						
Caracterización		Ausente	Poco presente	Presente	Muy Presente	Puntaje total
Paisaje tangible	Zona urbana	0	1	0	0	1
		Formal	0	0	0	0
		Mixta	0	0	0	0
	Zona agrícola	0	1	0	0	1
		Urbana	0	0	0	0
		Sub urbana	0	0	0	0
		Rural	0	0	0	0
	Zona industrial	0	0	0	0	0
		Urbana	0	0	0	0
		Sub urbana	0	0	0	0
		Rural	0	0	0	0
	Zona de montaña	0	0	2	0	2
		Agropecuaria	0	0	0	0
		Con cobertura forestal	0	0	0	0
	En recuperación	0	0	0	0	
Terrenos en desuso		0	0	1	0	1
Zonas silvestres recuperadas		0	1	0	0	1
Zonas de conservación		0	0	0	0	0
	Parque Nacional	0	0	0	0	0
	Zona de Protección	0	0	0	0	0
	Corredor biológico	0	0	0	0	0
Zona con cobertura vegetal asociada a la conectividad	0	0	2	3	5	
	Espacio verde público	0	0	0	0	0
	Espacio verde privado	0	0	0	0	0
	Continuidad	0	0	0	0	0
Zona asociada al recurso hídrico	0	0	0	3	3	
	Urbana	0	0	0	0	0
	Sub urbana	0	0	0	0	0
	Rural	0	0	0	0	0
Paisaje intangible	Paisaje cultural	0	0	0	0	0
		Urbana	0	0	0	0
		Sub urbana	0	0	0	0
		Rural	0	0	0	0
Paisaje histórico	0	0	0	0	0	
	Urbana	0	0	0	0	
	Sub urbana	0	0	0	0	
	Rural	0	0	0	0	
Zona con identidad particular	0	0	2	0	2	
Paisaje bajo presión	Desarrollo residencial	0	0	3	3	
	Desarrollo comercial	0	0	0	0	
	Desarrollo industrial	0	1	0	1	
	Desarrollo turístico	0	0	0	0	
	Desarrollo agropecuario	0	1	0	1	

Cuadro 4. Ficha de análisis de Unidades de Paisaje del Río Damas. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Ficha de análisis de Unidades de Paisaje				Código		
				6		
Nombre	Superficie (ha)	Categoría				
Loma San Antonio	79,1	Natural Agrícola				
Descripción						
Loma de paisaje montañoso con parches de bosque en su parte superior y con intervenciones agrícolas en su ladera sur y oeste. Fuerte presión inmobiliaria en sus márgenes sin una adecuada zona de amortiguamiento. Zona con espacios verdes de carácter público del lado del cantón de Curridabat con gran potencial de conectividad biológica con el río Damas y río Tibí. Se observan importantes parches de recuperación forestal. Ladera noreste con fuerte relación de identidad con Terraces.						
						
Caracterización		Ausente	Poco presente	Presente	Muy Presente	Puntaje total
Paisaje tangible	Zona urbana	Informal	0			0
		Formal	0			
		Mixto	0			
	Zona agrícola	Urbana	0			2
		Sub urbana		2		
		Rural	0			
	Zona industrial	Urbana	0			0
		Sub urbana	0			
		Rural	0			
	Zona de montaña	Agropecuaria			2	6
Con cobertura forestal En recuperación			1	3		
Terrenos en desuso		0			0	
Zonas silvestres recuperadas				2	2	
Zonas de conservación	Parque Nacional	0			0	
	Zona de Protección	0				
	Corredor biológico	0				
Zona con cobertura vegetal asociada a la conectividad	Espacio verde público			2	8	
	Espacio verde privado			3		
	Continuidad			3		
Zona asociada al recurso hídrico	Urbana	0			0	
	Sub urbana	0				
	Rural	0				
Paisaje intangible	Paisaje cultural	Urbana	0			2
		Sub urbana		2		
		Rural	0			
	Paisaje histórico	Urbana	0			0
Sub urbana		0				
Rural		0				
Zona con identidad particular				3	3	
Paisaje bajo presión	Desarrollo residencial			3	3	
	Desarrollo comercial	0			0	
	Desarrollo industrial	0			0	
	Desarrollo turístico	0			0	
	Desarrollo agropecuario			2		2

Cuadro 5. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Loma San Antonio. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

Ficha de análisis de Unidades de Paisaje				Código		
				2		
Nombre	Superficie (ha)	Categoría				
Loma Salitral Arriba	187,64	Natural Montañoso				
Descripción						
Paisaje montañoso con vegetación representativa de la zona de vida Bosque Húmedo Premontano (Bh-P). Parte de la Zona de Protección Especial Loma Salitral, la cual cuenta con algunas nacientes de afluentes del Río Tibí. Zona de identidad particular y con una fuerte presión por el desarrollo inmobiliario cercano a sus bordes del este.						
						
Caracterización		Ausente	Poco presente	Presente	Muy Presente	Puntaje total
Paisaje tangible	Zona urbana	Informal	0			0
		Formal	0			
		Mixto	0			
	Zona agrícola	Urbana	0			0
		Sub urbana	0			
		Rural	0			
	Zona industrial	Urbana	0			0
		Sub urbana	0			
		Rural	0			
	Zona de montaña	Agropecuaria	0			3
Con cobertura forestal En recuperación		0		3		
Terrenos en desuso		0			0	
Zonas silvestres recuperadas				3	3	
Zonas de conservación	Parque Nacional	0			3	
	Zona de Protección	0		3		
	Corredor biológico	0				
Zona con cobertura vegetal asociada a la conectividad	Espacio verde público			2	7	
	Espacio verde privado			2		
	Continuidad			3		
Zona asociada al recurso hídrico	Urbana			3	3	
	Sub urbana	0				
	Rural	0				
Paisaje intangible	Paisaje cultural	Urbana	0			0
		Sub urbana	0			
		Rural	0			
	Paisaje histórico	Urbana	0			3
Sub urbana				2		
Rural		0	1			
Zona con identidad particular				3	3	
Paisaje bajo presión	Desarrollo residencial			3	3	
	Desarrollo comercial	0			0	
	Desarrollo industrial	0			0	
	Desarrollo turístico	0			0	
	Desarrollo agropecuario	0			0	

Cuadro 6. Ficha de análisis de Unidad de Paisaje de Loma Salitral Arriba. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Ficha de análisis de Unidades de Paisaje			Código						
Nombre			Superficie (ha)		Categoría				
Parque La Libertad			16,24		Urbano Parque				
Descripción									
Paisaje de parque público con antecedentes funcionales muy particulares. Zona en regeneración con una fuerte austeridad vegetal en la actualidad. Elementos edificios aislados y sensación de estar contenidos entre grandes parches verdes montañosos. Gran potencial de conectividad y de regeneración social. Zona asociada al recurso hídrico por su relación con el río Azul y Damas.									
 									
Caracterización			Ausente	Poco presente	Presente	Muy Presente	Puntaje total		
Paisaje tangible	Zona urbana	Informal	0	1				2	
		Formal			1				
		Mixto	0						
	Zona agrícola	Urbana	0					0	
		Sub urbana	0						
		Rural	0						
	Zona industrial	Urbana	0					1	
		Sub urbana		1					
		Rural	0						
	Zona de montaña	Agropecuaria	0					3	
Con cobertura forestal		0							
En recuperación					3				
Terrenos en desuso			0				0		
Zonas silvestres recuperadas			0	1			1		
Zonas de conservación									
		Parque Nacional	0				0		
		Zona de Protección	0						
		Comedor biológico	0						
Zona con cobertura vegetal asociada a la conectividad	Espacio verde público					3	5		
	Espacio verde privado		0						
	Continuidad				2				
Zona asociada al recurso hídrico	Urbana		0				3		
	Sub urbana					3			
	Rural		0						
Paisaje intangible	Paisaje cultural	Urbana	0				3		
		Sub urbana				3			
		Rural	0						
	Paisaje histórico	Urbana		0				2	
Sub urbana						2			
Rural			0						
Zona con identidad particular						3	3		
Paisaje bajo presión	Desarrollo residencial		0				0		
	Desarrollo comercial		0				0		
	Desarrollo industrial		0				0		
	Desarrollo turístico		0				0		
	Desarrollo agropecuario		0				0		

Cuadro 7. Ficha de Análisis de Unidad de Paisaje de Parque La Libertad. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño

Los resultados obtenidos en las fichas de Unidades de Paisaje son trasladados a la tabla de interpretación de resultados, donde se valoró la conectividad, los paisajes con predominancia de carácter tangible, paisajes con predominancia de características intangibles y paisajes con alta vulnerabilidad, de aquí se obtuvo, una primera aproximación en la búsqueda de identificación de las unidades con mayores posibilidades de conectividad de la zona.

Código	Nombren UP	Nivel de Conectividad	Tangible	Intangible	Bajo presión
1	Loma Salitral Abajo	37	25	7	5
2	Loma Salitral Arriba	28	19	6	3
3	Coris	28	19	3	6
4	Cerro Asilo	23	15	5	3
5	Antiguo Botadero Río Azul	16	9	7	0
6	Loma San Antonio	28	18	5	5
7	Parque La Libertad	23	15	8	0
8	Quebrada Honda	15	12	1	2
9	Patarrá	20	16	4	0
10	Linda Vista	17	13	2	2
11	Damas	11	10	1	0
12	San Antonio	12	11	1	0
13	Tirrases	14	10	1	3
14	Centro Cívico Tirrases	13	8	5	0
15	Río Damas	28	21	2	5
16	Río Tiribí	29	22	2	5

Cuadro 8. Cuadro de conectividad y valoración de tipo de paisaje. Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Esta tabla permite identificar como las unidades con valor más alto de conectividad a la unidad de Loma Salitral Abajo, Río Tiribí, Río Damas, Loma Salitral Arriba, Coris, siguiendo el orden, pero con un puntaje menor siguen, Parque La Libertad, Patarrá.

La conectividad más baja se presenta en la Unidad de Damas seguida por San Antonio, Centro Cívico Tirrases y Quebrada Honda.

También se identifica a Loma Salitral Abajo como paisaje de predominancia tangible y Parque La libertad como la unidad con mayor predominancia de carácter intangible.

Tres unidades tienen el valor de bajo presión más alto: Coris, Lomas San Antonio Abajo, Río Damas y Río Tirirbí.

Este resultado identifica varias unidades donde es evidente se requiere de intervenciones que devuelvan espacios verdes que logren hacer de nuevo la conectividad, tal es el caso de las unidades de Damas, San Antonio, Tirrases y Centro Cívico de Tirrases. Seguido de estos se encuentra la Unidad del Antiguo Botadero de Río Azul, lo interesante, es que en el caso de los primeros la ausencia de conectividad es por la presencia de grandes coberturas de concreto, mientras que, en el caso del Botadero, es por la

ausencia de vegetación, a pesar de ser una zona de cobertura verde, como el zacate.



2.2 DIAGNÓSTICO DEL SITIO

A partir de la información obtenida en el análisis de las variables geográficas y ambientales, así como en el análisis paisajístico, mapa y fichas de unidades de paisaje principalmente, se procede a realizar un diagnóstico de la zona de estudio, cuyo objetivo principal será la identificación de los biocorredores, enfocado a la exploración y estudio de lo que hay en la zona y de las posibles nuevas rutas de conectividad que se podrían proponer en busca de alcanzar niveles más altos de conectividad biológica.

El diagnóstico nos refiere a un territorio “fragmentado” biológicamente hablando, diverso en características y problemáticas, con un enorme potencial paisajístico, y con algún tipo de posibilidades de restablecer la conectividad perdida debido al crecimiento demográfico y al desarrollo urbanístico.

Inmediatamente después de analizar la información colectada en el análisis y después de tener en el marco conceptual claros los conceptos asociados a los biocorredores, corredores interurbanos y fragmentación, surge la pregunta ¿Qué tan factible es la idea de reestablecer la conexión entre hábitats sumidero de la zona y cuáles podrían ser las posibles rutas para lograrlo? Para responder esto el diagnóstico se desarrolla en tres partes:

- Identificación de componentes estructurales de un corredor y su mapeo.
- Cuantificación y matriz de componentes en cada unidad de paisaje.
- Mapeo y propuesta del microrredor.



Imagen 56. Capas del análisis del sitio.
Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



2.2.1 Identificación de componentes estructurales y mapeo

Se identifican en la zona de estudio los componentes estructurales que podrían formar parte de este biocorredor, se da una breve descripción de cada uno y se organizan según su jerarquía: Áreas Núcleo, Hábitat Sumidero, Rutas de Conectividad y Matriz del Corredor.

ÁREAS NÚCLEO	
Componente	Descripción
Zona Protectora Cerros de la Carpintera	La Zona Protectora Cerros de La Carpintera (ZPCC) fue establecida mediante Decreto Nº 6112-A MAG del 23 de junio de 1976. Tiene un área de 2891 hectáreas, y entre las razones que se citan para justificar su constitución predomina el hecho que en ella se encuentran los últimos remanentes de los bosques húmedos montanos del Valle Central.
HABITAT SUMIDEROS (NODOS)	
Loma San Antonio (Parque La Colina)	Es uno de los parques más importantes de Curridabat por su impacto a nivel ecológico por su flora, fauna y conglomerado de árboles.
Reserva Forestal Especial Loma Salitral	La Loma Salitral es una montaña extensa con un área basal de 507,89 ha. La Loma Salitral se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Premontano. Los bosques pertenecientes a esta zona de vida son los más escasos en Costa Rica.
Zona Protectora Tiribí	La ZPRT, fue creada el 23 de junio de 1976, por el Decreto Ejecutivo Nº 6112-A con una extensión aproximada de 650 ha. La razón de su creación radica en la importancia que tiene la Microcuenca del Río Tiribí como fuente de agua para consumo humano y para la producción de energía hidroeléctrica.
RUTAS DE CONECTIVIDAD	
Componente	Descripción
Espacios naturales / forestales	
Bosques y arboladas periurbanas	Se encuentran en / o rodean la ciudad
Bosques ribereños.	Bosques y arboladas en la orilla de los ríos: Cuenca del Río María Aguilar, Cuenca del Río Tiribí, Cuenca del Río Azul
Elementos lineales o de conexión	
árboles en la calle o espacios lineales	Puede tratarse de árboles en avenidas, calles, líneas férreas, etc.
Arboles aislados	Arboles ubicados en sitios que pueden ser urbanos o rurales pero no se encuentran rodeados de otros.
Cercas vivas	Borde natural cuya función es delimitar dos propiedades y aportar al ecosistema natural.

Biocorredores	
Componente	Descripción
Corredor Biológico Interurbano Río María Aguilar (21 kms)	Inicia desde el Polideportivo de Hatillo, pasando por la Estación del Pacífico, el parque de La Paz, y Multiplaza del Este hasta la Universidad Autónoma de Centro América (UACA) en Curridabat. Su fin es regenerar los ecosistemas presentes en la ciudad y fomentar otros medios de transportes distinto a los automotores.
MATRIZ DE CORREDOR BIOLÓGICO	
Componente	Descripción
Elementos puntuales	
Campos deportivos y recreativos	Se trata de plazas de fútbol, parques y plazoletas, jardines pequeños, áreas de juegos infantiles, canchas de diversos deportes, hasta complejos deportivos mayores.
Cementerios y camposantos verdes	Cementerios municipales y privados
Proyectos Municipales	Proyectos desarrollados directamente por la Municipalidad: Plaza Tirrases, Salón Comunal Miravalles, Parque Miravalles, Centro de Acopio Mirador
Proyectos Municipales / UCR – Escuela de Arquitectura	Plan Maestro Tirrases para Vivienda y Esparcimiento, Complejo Deportivo Piscina Municipal, Diseño Esparcimiento Urbano, Restauración espacios públicos (Centro Cívico Tirrases), Plan Maestro Parque Ecológico La Colina.
Espacios agrícolas	
Potreros y terrenos baldíos.	Terreno baldío se trata de áreas urbanas o rurales de diferentes tamaños sin edificar o cultivar.
Cafetales arbolados	Es un ecosistema cuyo fin principal es la producción cafetalera, pero donde los componentes arbóreos y herbustivos contribuyen a la sostenibilidad ecológica, financiera y social de dicho sistema.
Puntos de interés histórico-cultural	
Centro de Desarrollo Humano La Cometa (Tirrases)	La Cometa es el Centro de Desarrollo Humano de la Municipalidad ubicado en Tirrases. Es un lugar de encuentro e intercambio comunitario en donde las personas aprenden sobre algún aspecto académico, cultural, educativo y de crecimiento personal.
Antiguo Botadero Río Azul	En 1973, Río Azul empezó a recibir la basura metropolitana como un botadero a cielo abierto, y fue el 31 de julio del 2007, que el verdadero cerró sus puertas a los camiones cargados con basura. A este lugar entraban diariamente 700 toneladas de desperdicios.

Cuadro 9. Tabla de componentes estructurales de biocorredor. Fuente: Elaboración propia.



Una vez identificados y enlistados los componentes estructurales se ubicaron en el mapa de la zona de estudio, lo cual permite tener una primera visualización de estos en la zona, ubicación, áreas y relaciones. Este mapa también facilita una mayor comprensión de la posible fragmentación a la que está sometida la zona de estudio y sus alrededores.

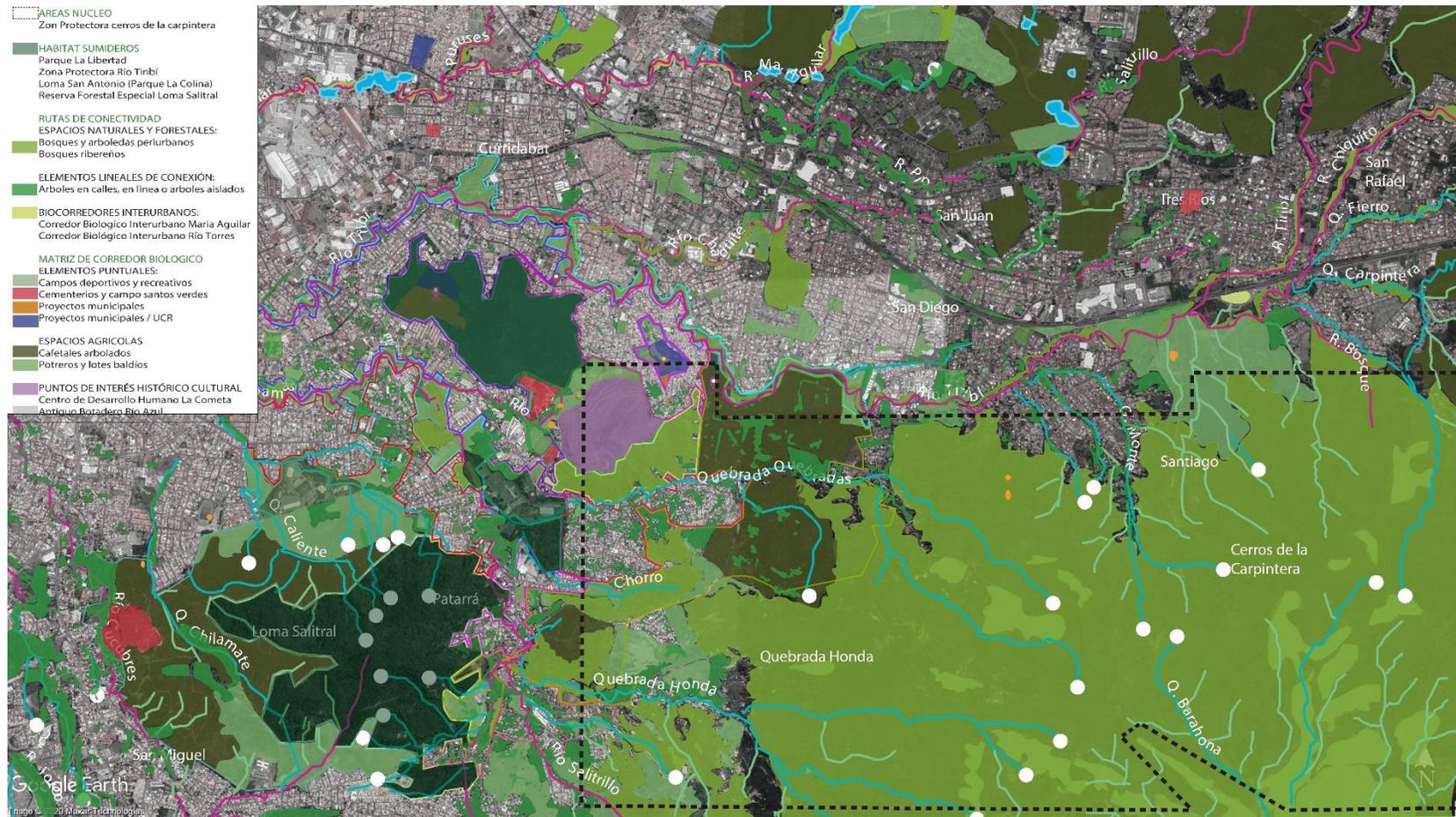


Figura 24. Mapa de componentes verdes de la zona de estudio.
 Fuente: Elaboración propia.



2.2.2 Cuantificación y matriz de componentes en cada unidad de paisaje.

La herramienta utilizada para lograr la cuantificación fue una matriz de componentes estructurales donde horizontalmente se colocaron las 16 unidades de paisaje y verticalmente los componentes estructurales identificados y clasificados previamente.

COBERTURA	UNIDADES															
	RIO TIRIBI		TIRRASES		CENTRO CIVICO TIRRASES		ANTIGUO BOTADERO RIO AZUL		LINDA VISTA		CERRO ASILO		CORIS		PARQUE LA LIBERTAD	
	359032.94	100%	547592.2	100%	73243.01	100%	480925.3	100%	518617.2	100%	298530.1	100%	2473025	100%	25344.16	100%
AREAS NUCLEO																
AREAS NATULES PROTEGIDAS	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Zona Protectora Cerros de la Carpintera	2921.79	1%	119857.4	22%	16444.19	22%	314275	65%	460920.4	89%	278829.9	93%	1901982	77%		
TOTALES	2921.79		119857.4		16444.19		314275		460920.4		278829.9		1901982		0.00	
HABITAT SUMIDEROS																
FRAGMENTOS DE ECOSISTEMAS ORIGINAL	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Parque La Libertad															18445.58	73%
Zona Protectora Tiribi																
Loma San Antonio (Parque La Colina)																
Reserva Forestal Especial Loma Salitral																
TOTALES	0.000		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		18445.58	
RUTAS DE CONECTIVIDAD																
ENLACE ENTRE ZONAS NUCLEO	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Espacios naturales / forestales																
Bosques y arboledas periurbanas													720178	29%		
Bosques ribereños.	229676.47	64%							15590.5	3%			54505.4	2%		
Elementos lineales o de conexión																
Árboles en la calle o espacios lineales y arboles aislados			24929.91	5%	3162.3	4%	10648.87	2%	111067.1	21%	298530.1	100%	155538.3	6%		
Biocorredores																
Corredor Biológico Interurbano Río María Aguilar (21 kms)																
Corredor Biológico Interurbano Río Torres (26 kms)																
TOTALES	229676.47		24929.91		3162.30		10648.87		126657.64		298530.09		930221.73		0.00	
MATRIZ DE CORREDOR BIOLOGICO																
AREAS DEDICADAS A USOS MULTIPLES	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Elementos puntuales																
Campos deportivos y recreativos			5151.4	1%			26911.43	6%							6898.58	27%
Cementerios y camposantos verdes							41347.13	9%								
Proyectos Municipales			1066.16	0.2%												
Proyectos Municipales / UCR – Escuela de Arquitectura																
Espacios agrícolas																
Cafetales arbolados													1302940.3	53%		
Potreros y lotes baldíos	173686.73	48%			13524.46	18%	66093.21	14%	5965.02	1%			188266.1	8%		
Puntos de interés histórico-cultural																
Centro de Desarrollo Humana La Cometa (Tirrasas)					2311.72	3%										
Antiguo Botadero Río Azul							339885.00									
TOTALES	173686.73		6217.56		15836.18		474236.77		5965.02		0.00		1491206.4		6898.58	

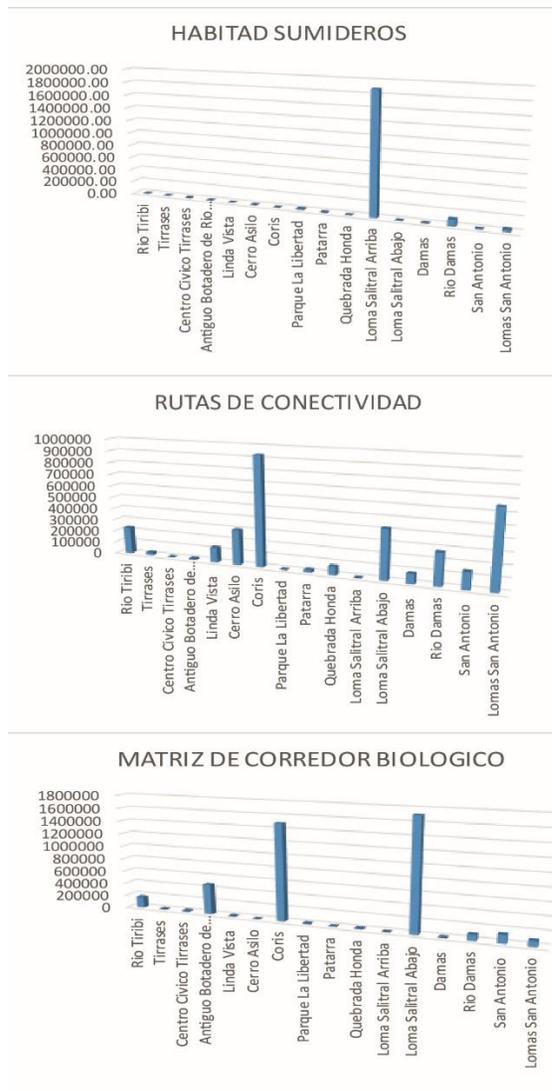
Cuadro 10. Matriz de componentes estructurales – parte 1. Fuente: Elaboración propia.



PATARRA		QUEBRADA HONDA		LOMA SALITRAL ARRIBA		LOMA SALITRAL ABAJO		DAMAS		RIO DAMAS		SAN ANTONIO		LOMA SAN ANTONIO	
208600.5	100%	281663.6	100%	1879373	100%	2871803	100%	887216.4	100%	461941.4	100%	1692959	100%	785243	100%
m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
0.00		187954.9	67%	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
0.00		187954.9		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
										103413.3	22%				
														38528.76	5%
				1879373	100%										
0.00		0.00		1879373		0.000		0.00		103413.3		0.000		38528.76	
m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
6201.6	3%	9316.6				116679.9	4%	10598.00	1%	184285.4	40%	7433.6	0.4%		
15416.57	7%	64434.07	23%			302398.3	11%	72135.09	8%	89891.02	19%	136369.2	8%	655808.8	84%
21618.17		73750.67		0.00		419078.19		82733.09		274176.41		143802.78		655808.81	
m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
6028.49	3%											20119.16	1%		
						112020.3	4%					26197.7	2%		
														90905.45	12%
		13745.25	5%			679568.3	24%								
						916613.1	32%	4899.47	1%	91749.03	20%	87855.66	5%		
6028.49		13745.25		0.00		1708201.6		4899.47		91749.03		134172.52		90905.45	

Cuadro 11. Matriz de componentes estructurales- parte 2. Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de los totales obtenidos en la matriz se realizaron gráficos para cada uno de los componentes principales (áreas núcleo, hábitat sumideros, rutas de conectividad y matriz), y a partir de ahí, se puede definir cuáles son las unidades paisajísticas con los porcentajes más favorables para ser parte del biocorredor.



Estos gráficos muestran las áreas porcentuales obtenidas en la matriz de valores.

Gráfico de Habita Sumideros: este refleja claramente que la Unidad de Loma Salitral arriba es la que tiene el mayor valor como hábitat sumidero, le sigue Río Damas, seguido de Loma San Antonio.

Rutas de Conectividad: La unidad con mayor posibilidad como ruta de conectividad es Coris, seguido de Loma San Antonio y Loma Salitral Arriba. La unidad con el menor potencial en cuanto a conectividad es el Centro Cívico y curiosamente por el área con que cuenta Loma Salitral arriba también está entre los más bajos.

Matriz de Corredor Biológico: Muestra los valores más altos en Loma Salitral Arriba, seguido de Coris y Antiguo Botadero.

Estos gráficos facilitan una conclusión de cuales unidades urge ser intervenidas para recuperar sus valores en cuanto a conectividad y posibilidad de funcionar como área matriz, entre los cuales podemos citar a las unidades de Río Tiribí y Río Damas, Tirrases, Patarrá, Damas, Linda Vista, San Antonio entre otros.

Figura 25. Cuantificación de Habitat sumidero, rutas de conectividad y matriz de Corredor Biológico por unidad de paisaje. Fuente: Elaboración propia.



Escala CUALITATIVA	Escala CUANTITATIVA (m ² de terreno)	Significado
ALTO	< 400.000	Estas zonas cuentan con el mayor número de metros cuadrados de rutas de conectividad. Se requiere un nivel intermedio de intervención para mantener la funcionalidad de la ruta.
MEDIO	200.000 - 400.000	Estas zonas cuentan con un número relativamente bajo de metros cuadrados de rutas de conectividad. Se requiere un nivel alto de intervención para mantener la funcionalidad de la ruta.
BAJO	> 200.000	Estas zonas cuentan con un número muy bajo de metros cuadrados de rutas de conectividad. Se requiere un nivel muy alto de intervención para mantener la funcionalidad de la ruta.

Escala CUALITATIVA	Escala CUANTITATIVA (m ² de terreno)	Significado
ALTO	< 100.000	Estas zonas cuentan con el mayor número de metros cuadrados dedicados a usos múltiples. Es importante mencionar que, aunque los asentamientos humanos son parte de la matriz de corredor biológico, NO fueron consideradas en este cálculo, sin embargo, los sitios enlistados en este componente SI fueron tomados en cuenta, por tratarse de pequeños espacios que podrían servir como refugios temporales, facilitan el movimiento de las especies a través del corredor biológico. Se requiere un esfuerzo consciente e importante por parte de los administradores para incorporar, conservar o incrementar el número de metros cuadrados de cobertura vegetal para mantener la funcionalidad de la ruta.
MEDIO	20.000 – 100.000	Estas zonas cuentan con un número relativamente bajo de metros cuadrados dedicados a usos múltiples. En este caso es importante mencionar que igual que en el rango anterior, estas áreas podrían servir como refugio temporal y facilitar el movimiento de especies, pero por su tamaño, cantidad y separación/aislamiento entre ellas, su uso por parte de algunas especies silvestres es complicado. Se requiere un nivel alto de intervención para mantener la funcionalidad de la ruta.
BAJO	> 20.000	Estas zonas cuentan con un número muy bajo de metros cuadrados dedicados a usos múltiples. En este caso es importante mencionar que igual que en el rango anterior, estas áreas podrían servir como refugio temporal y facilitar el movimiento de especies, pero por su tamaño, cantidad y separación/aislamiento entre ellas, su uso por parte de algunas especies silvestres es complicado. Se requiere un nivel muy alto de intervención para mantener la funcionalidad de la ruta.

Cuadro 12. Asignación de valores para los rangos de evaluación de los indicadores según el componente estructural de “Rutas de Conectividad” y “Matriz de corredor biológico”. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se crearon dos cuadros de valoración con una escala cualitativa que mostrará rangos de calificación para identificar las zonas paisajísticas con los valores más altos en cobertura natural que van a facilitar restablecer la conectividad.

En el caso de la tabla de las rutas de conectividad (propuestas de enlace entre dos o más zonas núcleo que surgen del paso entre los diferentes usos de suelo tales como: bosques y arbolados periurbanos, bosques ribereños, árboles en la calle, o espacios lineales, árboles aislados, cercas vivas y biocorredores) se toma en consideración el número de metros cuadrados disponibles, así como la intervención que se requiere para lograr el objetivo.

Mientras que, en el caso de la tabla de matriz de corredor biológico (áreas dedicadas a usos múltiples tales como: plazas de fútbol, parques y plazoletas, jardines pequeños, áreas de juegos infantiles, canchas de diversos deportes, hasta complejos deportivos, además de cementerios municipales y privados, proyectos municipales, terrenos baldíos, potreros y algunos sitios de interés histórico y cultural), se consideran el número de metros cuadrados de usos múltiples, sin tomar en cuenta los asentamientos humanos, ya que lo que se busco fue espacios que pudieran servir como refugio temporal y que faciliten el movimiento de las especies a través del corredor biológico.



2.2.3 Mapeo resultado tabla de valores

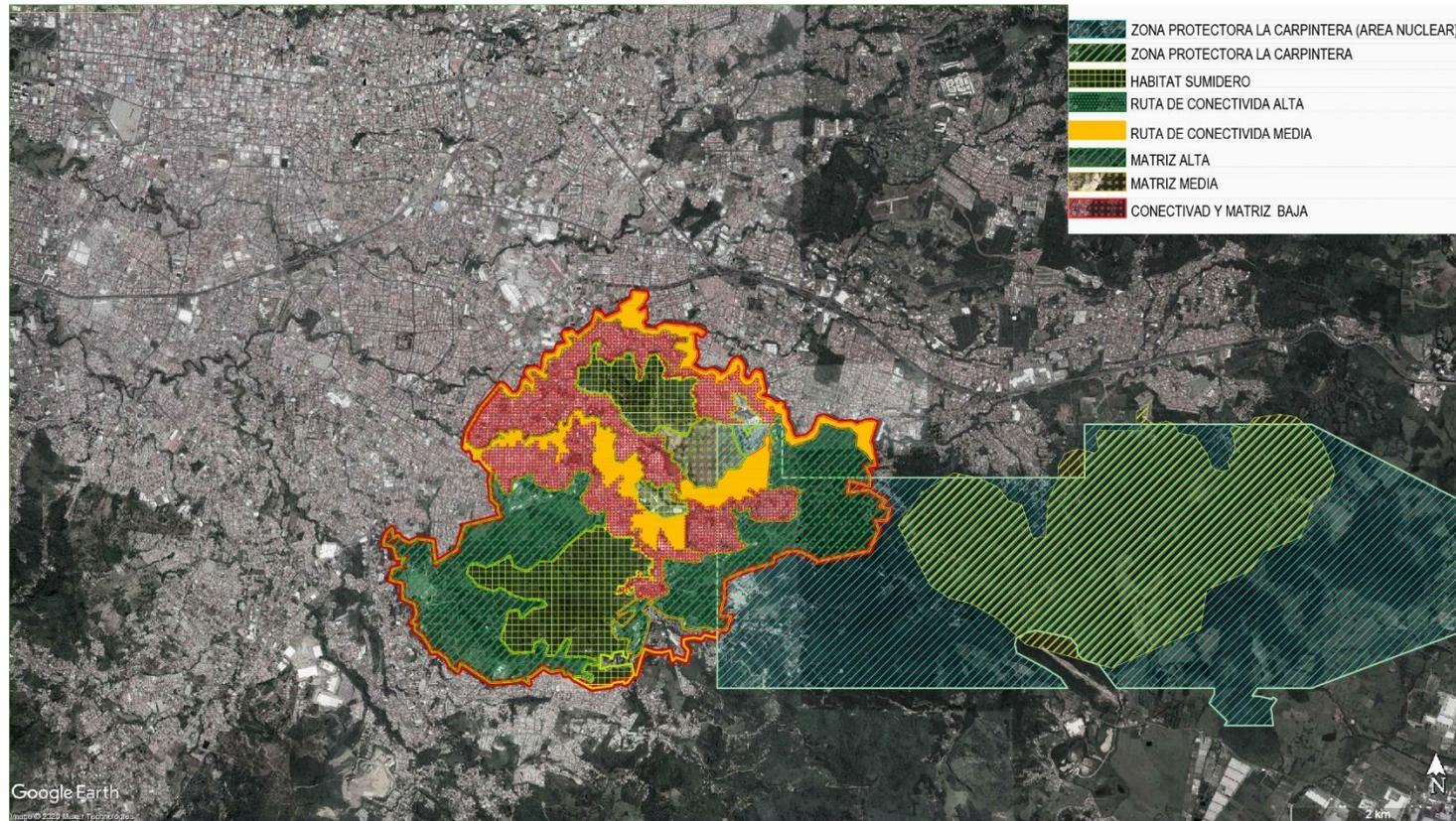


Figura 26. Mapa de rutas de conectividad. Fuente: Elaboración propia.

Toda la información obtenida en los cuadros de asignación de valores para los rangos de evaluación de los indicadores del componente estructural de rutas de conectividad y matriz del corredor biológico se trasladan a un mapa, que permite identificar donde existe mayor posibilidad de buscar la conectividad y donde se presentan las zonas con mayor potencial para funcionar como matriz del corredor.

2.2.4 Mapeo propuesta microcorredor

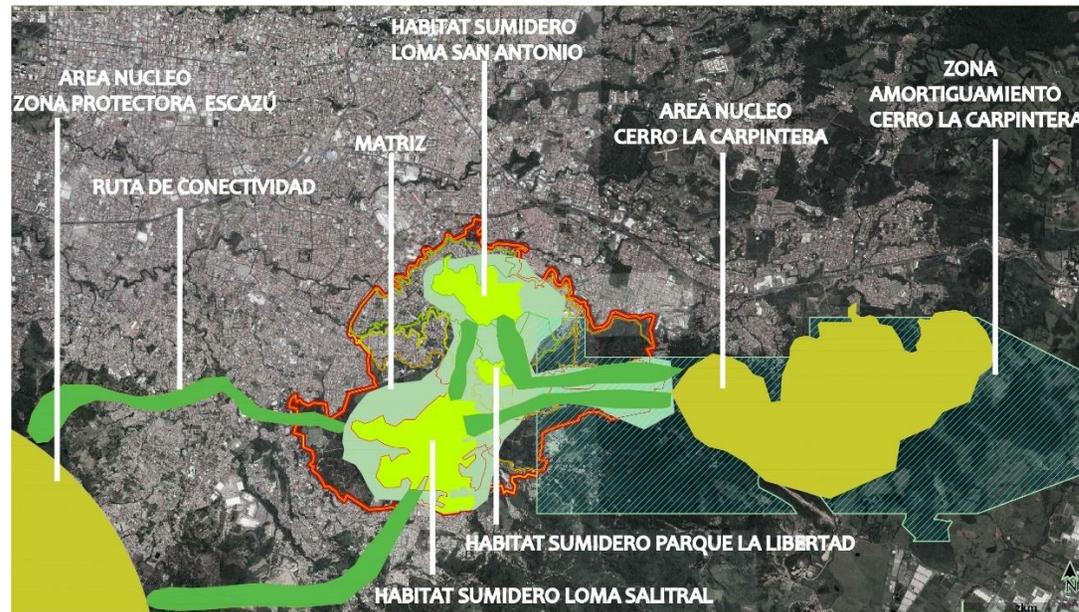


Figura 27. Mapa de Propuesta de Microcorredor Biológico. Fuente: Elaboración propia

El mapa anterior permite concluir o diagnosticar en una primera propuesta preliminar de cómo podría ser un microcorredor con todos sus componentes en la zona de estudio. El mapa muestra de forma clara cuál es el área núcleo, definida por la Zona Protectora de La Carpintera y su zona de amortiguamiento; Hábitat Sumideros se definen tres, Loma San Antonio, Loma Salitral y Parque La Libertad; como zona matriz la unidad de Coris y unidad Loma San Antonio Abajo, y posteriormente como rutas de conectividad se plantean primeramente dos uniendo el Área Núcleo de la Zona Protector de La Carpintera con los tres hábitats sumideros a través de Unidades de Coris, pasando la unidad de Cerro Asilo y unidad del río Damas. Se definen dos posibles rutas para una futura valoración, para hacer conectividad hacia la siguiente área núcleo que serían los Cerros de Escazú. Ambas rutas de conectividad salen de Unidad de Loma Salitral Arriba, aprovechando los altos valores de la Unidad de Loma San Antonio Abajo para lograr la conectividad.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROYECTO

El mapa de la propuesta del micro corredor es el punto de partida para la definición del sitio para desarrollar el proyecto, los aspectos que se valoran para su definición son los siguientes:

1. Elegir una de las rutas de conectividad identificadas en el diagnóstico que sirva para recuperar la conectividad biológica entre los tres hábitats sumideros de la zona de estudio, Loma Salitral, Parque La Libertad y Loma San Antonio.
2. Elegir una ruta que tenga unidades de paisaje de intervención baja, media y alta.
3. Elegir un sector cuya ubicación sea estratégica para que sean muchos los beneficiados con la intervención paisajística y de creación de espacio público.
4. Inclusión de una unidad que tenga presente el elemento agua por lo que se elegí la Unidad del Río Damas, por quedar estratégicamente ubicada en el centro de los tres hábitats y ser una unidad de intervención media.

Todo lo anterior lleva a delimitar una zona entre las dos lomas (Loma Salitral y Loma San Antonio) y el Parque La Libertad con el Río Damas como eje central, y a partir de ahí surge el proyecto denominado: “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana”.

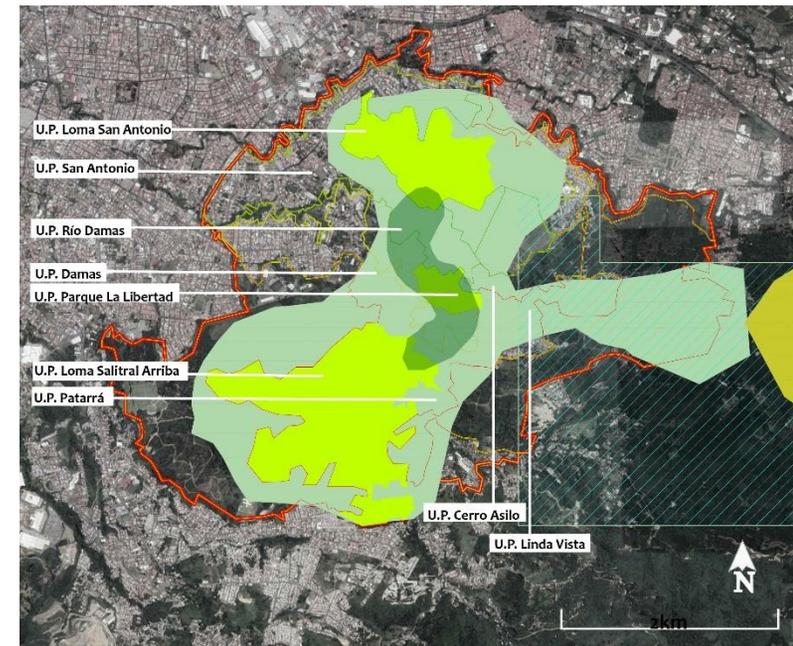


Figura 28. Mapa de definición para zona de Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.



2.3.1 Vinculación del proyecto con otras iniciativas de protección y conservación en la zona

La propuesta “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológica y urbana”, no es una propuesta aislada, por el contrario, surgió a partir del análisis de la matriz de componentes verdes a nivel macro y de la definición de las rutas de conectividad de áreas núcleo y hábitats sumideros estudiadas en el diagnóstico.

La microcuenca del Río Damas, es uno de los afluentes más importantes de la subcuenca del Río Tiribi por lo que efectivamente se puede afirmar que el proyecto “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológica y urbana” tiene una vinculación directa con la propuesta del “Corredor Biológico Interurbano del Río Tiribi” que lleva adelante la Compañía Nacional de Fuerza y Luz – CNFL -.

La subcuenca del Río Tiribi, a su vez forma parte de la cuenca del Río Grande de Tárcoles, junto a otros tributarios como el Río María Aguilar y el Río Torres; que a su vez está vinculado directamente a un proyecto de mayor desarrollado por la Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del río Grande de Tárcoles, que planifica y ejecuta acciones para mejorar la calidad ambiental de la cuenca del Tárcoles.

Para poner en perspectiva, es importante mencionar que la cuenca del río Tárcoles, tiene un área de 2.155,5 Km², representa el 4.2% de la superficie nacional. En la cuenca del río Grande de Tárcoles se concentra la mayor parte de la población del país alrededor de 2.330.000 habitantes, lo cual equivale a cerca de un 60% de la población nacional. Ahí se desarrollan las principales actividades productivas y económicas de Costa Rica, ubicándose el 80% de las industrias, (alta tecnología, bebidas, químicas, agroindustriales, metalúrgicas); así como el principal comercio y la mayor prestación de servicios del país, y esto ya la hace, vulnerable a la contaminación y por tanto ser objeto de trabajo, investigación y gestión (Digeca, 2014).



Figura 29. Mapa de zona de estudio y vinculación con otras áreas de protección.

Fuente: Arq. Daniel Alvarado – Taller de Diseño



Por otro lado, como se pudo constatar en el análisis macro de las rutas de conectividad presentes en el área de estudio, el proyecto “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana”, pretende conectar tres hábitats sumideros de alta jerarquía como lo son la Loma Salitral, Loma San Antonio y el Parque La Libertad, que a su vez son componentes importantísimos para lograr la conexión entre dos áreas núcleo (Zona Protectora la Carpintera y Zona Protectora Cerros de Escazú), a través de un corredor biológico.

Este corredor biológico es parte a su vez de un proyecto mayor como lo es la propuesta para la conformación del “Corredor Biológico Uniendo Cordilleras”, cuyo objetivo es la conservación de los últimos remanentes de bosque ubicados en la periferia sur y sureste del Valle Central, a saber: la zona protectora del Río Tiribí, los Cerros de la Carpintera, los Cerros de Escazú, Quitirrisí, el Rodeo, a través de la Fila Ventolera y el Alto Tablazo, que a su vez, está vinculado a un proyecto aún mayor que pretende lograr la interconexión biológica de estas áreas vulnerables con áreas boscosas mayores de la Cordillera Volcánica Central (PN Volcán Irazú) y la Cordillera de Talamanca (ZP Río Navarro - Río Sombrero).

Es responsabilidad del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central – ACCVC – la consecución de los objetivos antes descritos, con la participación de la comunidad civil, los gobiernos locales, las universidades estatales, la empresa privada y otros grupos de interés.

Nuevamente, para poner en perspectiva las dimensiones e importancia del ACCVC, podemos decir que es una unidad territorial que, administrativamente, ocupa 34 cantones en una superficie total de 5.662 km² con alrededor de 2,200,000 habitantes, desde la parte central - que incluye la gran área metropolitana de San José con 80% de la población del territorio - hasta la frontera de Nicaragua al norte de Costa Rica. El ACCVC presenta casi el 23% de su territorio bajo alguna categoría de protección y su cobertura forestal es una de las más importantes de Costa Rica. Incluye también siete macizos volcánicos (Platanar, Porvenir, Palmira, Barva, Poás, Irazú y Turrialba), de los cuales algunos presentan actividad volcánica.

Finalmente, es importante también mencionar que el proyecto “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana” es parte de una iniciativa de la Maestría Profesional en Paisajismo y Diseño de Sitio del Programa de



Estudios de Posgrado en Arquitectura de la Escuela de Arquitectura, Facultad de Ingeniería. Esta iniciativa vincula de forma directa 3 propuestas cuya área de influencia es las Lomas del sur de Valle Central, a saber: “Rutas Lomas Vivas” del Arq. Daniel Alvarado; y “Conjunto El Barrilete” de la bióloga Ana Sánchez que junto a 4 proyectos más bajo la temática “Restauración Eco urbana – Anillo Verde – Para Tirras de Curridabat, son el producto final del Curso: Taller Paisajístico y Espacio Público.

2.3.2 Análisis del sitio específico de la zona del proyecto

Una vez identificado el sitio específico para el desarrollo del proyecto, se realiza un análisis puntual de varios aspectos que son relevantes para poder pasar a un mapa de los grandes bloques del proyecto Mosaico Verde Azul del Rio Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana. Se analizan los siguientes aspectos:

- Infraestructura azul
- Movilidad vial y peatonal
- Parches verdes arbolados y boscosos
- Parches verdes de potreros y cafetal
- Institucional



2.3.2.a Infraestructura azul



Figura 30. Análisis de la infraestructura azul en la zona micro.
Fuente: Elaboración propia.

El eje central y conector natural en la zona escogida para desarrollar el proyecto es el Río Damas y al menos dos de sus afluentes: el río Azul y la Quebrada Quebradas, este elemento de la infraestructura azul se constituye en uno de los componentes fundamentales del proyecto, ya que a pesar de la discontinuidad provocada por la deforestación, invasión de los márgenes, y la fuerte erosión, es un corredor natural que permite la conexión entre la Loma Salitral, el Parque La Libertad y la Loma San Antonio (hábitats sumidero).

Es importante mencionar el hecho de que el Río Damas y sus afluentes tienen serios problemas de contaminación y su cauce ha sido reducido debido a la invasión de la zona de protección, lo que convierte algunos sectores de la zona media y baja de la microcuenca en un área muy vulnerable a accidentes que por lo general derivan en emergencias. Lo mismo sucede con la Quebrada Quebradas y el nacimiento de agua que se encuentra dentro del Parque La Libertad que con alguna frecuencia durante la temporada lluviosa provoca inundaciones y pone en riesgo algunos sectores de la comunidad de Linda Vista.



2.3.2.b Movilidad vial y peatonal

Como se puede ver en la imagen, la cuenca media del Río Damas se encuentra rodeado por dos carreteras muy importantes y de abundante tránsito. Se trata de la ruta nacional 212 que conecta San Antonio con Patarrá, y la ruta cantonal 408 que va desde San Antonio hasta Río Azul y Linda Vista.

Estas carreteras se convierten en dos muy importantes ejes de movilidad debido principalmente a que esta zona tiene una densidad poblacional sumamente alta.

Un detalle importante es que la ruta nacional 212 es una carretera muy ancha con un enorme potencial para desarrollar espacio público, mientras que la ruta cantonal 408 es todo lo contrario, se trata de una calle asfaltada con construcciones justo al margen de la calzada que dificulta mucho el tránsito sobre todo peatonal.

La ruta 212 y 408 se conectan en San Antonio de Desamparados igualmente que Patarra y Linda Vista, convirtiendo esta carretera en un circuito si así se quisiera.



Figura 31. Análisis de la movilidad vial y peatonal en la zona micro.
Fuente: Elaboración propia.



2.3.2.c Parches verdes arbolados o boscosos

Como se puede apreciar en el mapa (figura 32) a lo largo del río se observa la presencia de pequeños parches boscosos ubicados principalmente a lo largo del Parque La Libertad; así como unos pocos parches de charral dominadas principalmente por gramíneas.

Es muy notorio también que donde menos presencia se tiene de parche boscoso, es justamente donde los edificios comerciales y residenciales han invadido la zona de protección del río.

Finalmente se puede apreciar en este mapa los dos grandes parches boscosos correspondientes a la Loma Salitral y Loma San Antonio, y es notable también que la continuidad ecológica entre el río y las lomas se ve interrumpida por la construcción residencial y calles, dando origen a la fragmentación de los ecosistemas.

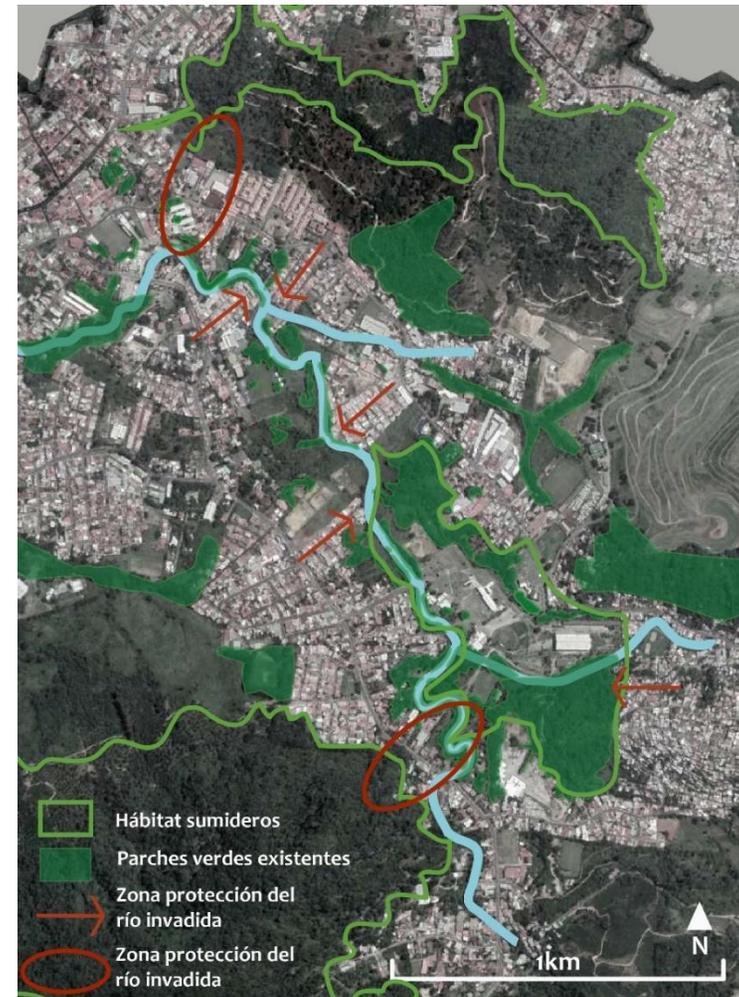


Figura 32. Análisis de parches verdes arbolados o boscosos en la zona micro.
Fuente: Elaboración propia.



2.3.2.d Parches verdes de potreros y cafetal

Este mapa (figura 33) muestra un sector muy interesante donde se concentran las propiedades con terrenos enzacatados, o charrales o bien de cafetal, que tienen un alto potencial para ser incluidos dentro de la conectividad biológica logrando implementar en estos la reforestación o bien siembra de especies de plantas que aporten a la movilidad de especies.

Se muestran también 3 pequeñas manchas amarillas que corresponden a dos plazas de futbol en los extremos y un área de juegos infantiles abandonado, estos tres espacios también podrían incluirse dentro de las manchas verdes y de esta forma mejorar la conectividad.

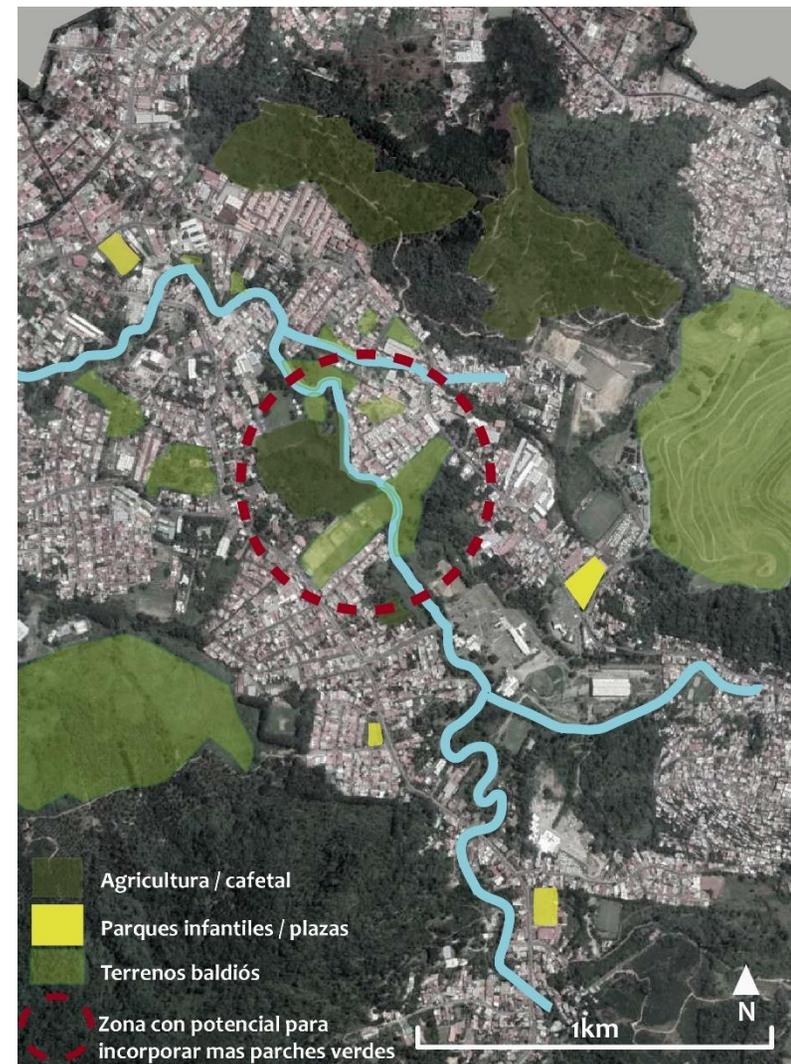


Figura 33. Análisis de parches verdes de potrero y cafetal en la zona micro.
Fuente: Elaboración propia.



2.3.2.d Institucional

Se identifican en la zona cuatro instituciones públicas que por su cercanía pueden ser parte del proyecto e integrarse a las zonas que conformarán el trayecto del río Damas.

1. Liceo de San Antoni. El liceo cuenta con zonas verdes y colinda con el río las Damas
2. Centro de Recreo del INS. Este centro cuenta con una zona amplia verde y también colinda con el río las Damas.
3. Parque La Libertad. Es un hábitat sumidero y un espacio para la comunidad, con tres ejes muy bien definidos, ambiental, artístico, emprender y desarrollo comunitario. Este es un proyecto de seguridad humana e inclusión social, el cual se vuelve un gran complemento al proyecto como eje educativo y recreativo al contar con espacios de recreo para disfrute de la comunidad.
4. Centro de Acopio Municipal. Este centro colinda con la zona boscosa de mayor área del Parque La Libertad y cuenta con un ingreso desde una de las calles principales que definen el área del proyecto por Patarrá.



Figura 34. Análisis de presencia de edificios institucionales en la zona micro.
Fuente: Elaboración propia.



Finalmente se hace un traslape de las zonas inmediatas al río Damas y se puede observar que casi todo el trayecto a lo largo del río tiene el potencial para ser recorrido desde el Centro de Acopio de la Municipalidad hasta el Liceo.

Dos sectores se identifican con problemas potenciales por la pérdida de la continuidad del recorrido:

- Tramo 1 entre el Parque La Libertad y Centro Recreativo del INS.
- Tramo 2 entre el Centro de Recreo del INS y el Liceo de San Antonio.

En ambos casos de debe evaluar la posibilidad de utilizar la zona de protección para lograr la continuidad del recorrido y valorar en al segundo tramo la revisión con parte de la municipalidad de adquirir todo o parte de esos terrenos.



Figura 35. Traslape de elementos analizados en la zona micro. Fuente: Elaboración propia.

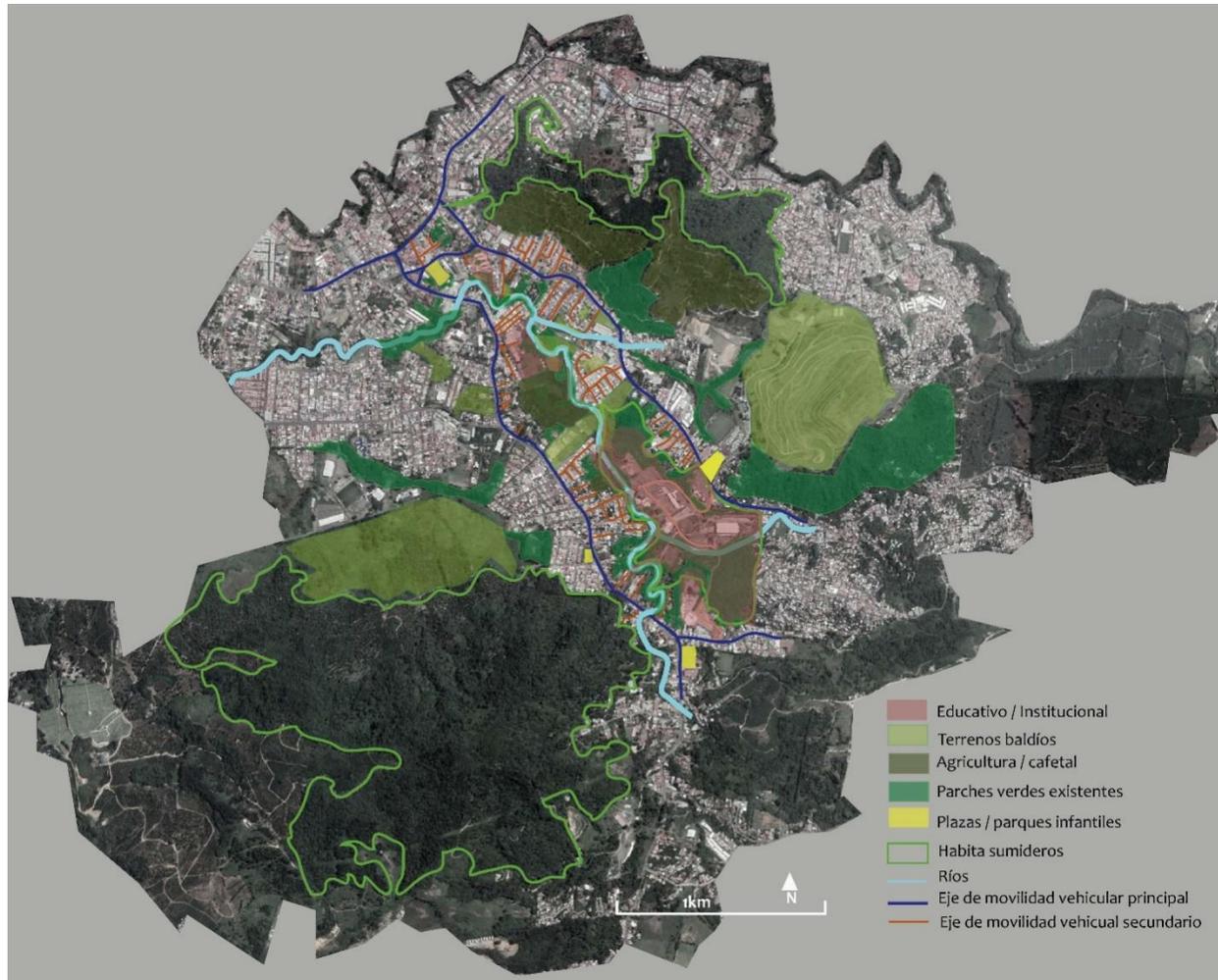


Figura 36. Mapa de identificación de componentes de la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

Todos los mapas de análisis se traslapan y juntos forman uno solo con los componentes de la zona de estudio, permitiendo entender cada vez más la configuración que va llevando al proyecto del “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana”.



Finalmente, el mapa de componentes da pie para diagramar de forma conceptual lo más relevante y tener así un primer planteamiento que empiece a evidenciar el concepto del proyecto.

El diagrama encierra una zona claramente delimitada donde queda de lado a lado un eje de infraestructura verde azul, con el Río Damas en el centro, del cual salen vertebras verdes de distintos tamaños.

Fuera de la zona quedan dos grandes zonas desarticuladas que necesitan hacer conectividad a través de un puente verde que permita circular en ambos sentidos. Este diagrama conceptual da paso a la conformación de un mapa de grandes bloques con un mayor acercamiento a la propuesta de diseño.

Es así como se llega finalmente a un mayor acercamiento de lo que se desea desarrollar en el proyecto: “Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológico y urbana”, un proyecto con una proyección a ser parte de otras iniciativas que se están analizando en la zona de estudio y que se explicaron anteriormente.



Figura 37. Diagrama conceptual de la propuesta.
Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 3

- 3.1 EJES TEMÁTICOS
- 3.2 PRINCIPIOS RECTORES Y ESTRATEGIAS
- 3.3 PROPUESTA GRANDES BLOQUES
- 3.4 DISEÑO PLANO DE CONJUNTO
- 3.5 PROPUESTA DE DISEÑO
- 3.6 DETALLES ANILLO VERDE LAS DAMAS
- 3.7 DETALLES CONECTOR LINEAL LAS CALERAS
- 3.8 PALETA VEGETAL





El proceso de diseño consiste en una serie de etapas ordenadas y sistematizadas, cuyas primeras ideas serán una consecuencia de un análisis de sitio y diagnóstico ya realizado, que permiten llegar a una propuesta de diseño paisajístico. Este proceso de diseño se desglosa de la siguiente manera:

1. Creación de lista de ejes temáticos para lograr definición de los principios rectores del proyecto.
2. Definición de principios rectores y estrategias.
3. Diseño de mapa de grandes bloques y mapa principal.
4. Elaboración de un programa arquitectónico.
5. Diseño y propuesta paisajística acompañada de una paleta vegetal con las especies a usar en cada espacio propuesto.

3.1 EJES TEMÁTICOS

La definición de los ejes se da a partir de una lista de temas relacionados a la conectividad biológica, al paisajismo y a los espacios públicos. Estos se agrupaban de acuerdo con su similitud; y de cada grupo se definen los principios rectores del proyecto:

- Acondicionamiento de espacios públicos
- Conectividad ecológica
- Paisajismo regenerativo



Figura 38. Esquema de ejes temáticos.
Fuente: Elaboración propia.



3.2 PRINCIPIOS RECTORES Y ESTRATEGIAS

PRINCIPIO 1: ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS

Incorporar en la trama urbana existente espacios mediadores y facilitadores para el intercambio socio cultural.

ESTRATEGIAS

1. Mejorar la movilidad peatonal en las calles por medio de senderos peatonales y ciclo vías seguras.
2. Incorporación de equipamiento urbano.
3. Creación de un sendero peatonal / parque lineal a lo largo del río Damas.
4. Incorporación de espacios para actividades recreativas/deportivas.
5. Designación de espacios para prácticas pedagógicas ambientales.
6. Incorporar espacios que promueven prácticas saludables de ejercicio “circuitos biosaludables”.



Imagen 57. Imágenes ilustrativas de estrategias principio rector 1.
Fuente: Google

Cuadro 13. Principio 1. Acondicionamiento de espacios públicos.
Fuente: Elaboración propia.



PRINCIPIO 2: CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

Restablecer la conectividad ecosistémica entre hábitats sumideros y áreas núcleo a través de las rutas de conectividad existentes y propuestas en la zona a través de un micro corredor que se integrará a un biocorredor principal.

ESTRATEGIAS

- 7. Creación de un micro corredor entre Loma San Antonio y Loma Salitral.
- 8. Formación de un anillo verde por medio de la arborización de las Vías 212 y 408 y calles secundarias que dispongan del espacio.
- 9. Creación de aceras dulces con plantas atrayentes de polinizadores.
- 10. Creación de espacios de jardín.
- 11. Recuperación y restauración de la vegetación ribereña de la cuenca en los sectores donde todavía existe la zona de protección.
- 12. Recuperación y restauración del Rio Damas, eliminación de focos de contaminación.
- 13. Reforestación de parques.



Imagen 58. Imágenes ilustrativas de Estrategias Principio rector 2.
Fuente: Google

Cuadro 14. Principio 2. Conectividad Ecológica. Fuente: Elaboración propia.



PRINCIPIO 3: PAISAJISMO REGENERATIVO

Restauración del medio ambiente con soluciones sostenibles a través de la infraestructura verde y azul.

ESTRATEGIAS

- 14. Bioingeniería y paisajismo en bordes del río.
- 15. Creación de jardines de lluvia en las carreteras principales.
- 16. Creación de micro jardines / muestras botánicas como, por ejemplo: jardín de bromelias, jardín de platanillos (heliconias y musas), jardines frutales, jardines medicinales, etc.)
- 17. Recuperación paisajística y de función de espacios verdes existentes en desuso o no aprovechados en su totalidad.



14



15



16



ANTES



DESPUES
17

Imagen 59. Imágenes ilustrativas de estrategias Principio Rector 3. Fuente: Google

Cuadro 15. Principio 3. Paisajismo regenerativo. Fuente: Elaboración propia.



3.3 PROPUESTA DE GRANDES BLOQUES

Este mapa de grandes bloques es una secuencia con mayor detalle del diagrama de la figura 39, refleja cual será la configuración de diseño y aprovechamiento de los espacios y recursos disponibles en el sitio de estudio.

El mapa de grandes bloques muestra tres ejes, por un lado, el Río Damas como vértebra central en el proyecto, que se vuelve protagonista y es el espacio medular y organizador del diseño. Paralelo al eje central del río viajan dos carreteras, ruta secundaria 212, que va de san Antonio a Patarrá, y la ruta terciaria 408, que va de San Antonio a Río Azul y forman los otros dos ejes, con posibilidad de convertirse en un anillo. Este mapa muestra además otros tres componentes y son los hábitats sumideros, que se vuelven hitos o nodos del proyecto, serán protagonistas claves del proyecto.

Finalmente, en medio de las líneas de movilidad vehicular y de conectividad biológica distintas manchas se muestran, representado las zonas residenciales, zonas de parches verdes o zonas de agricultura.

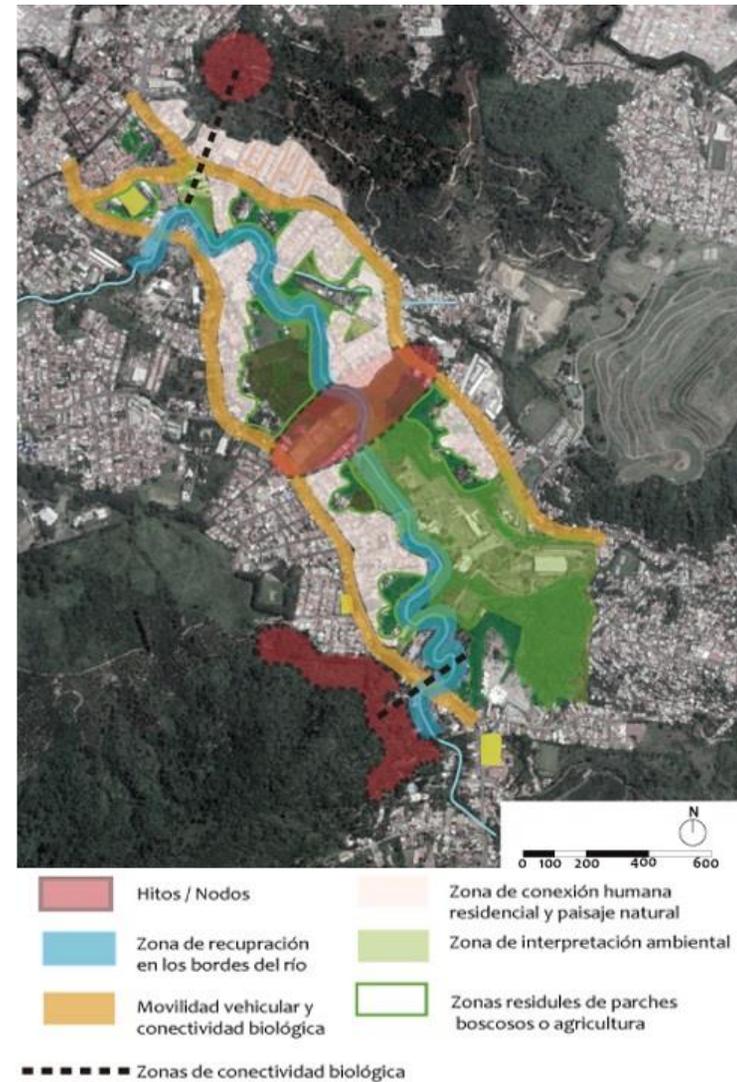


Figura 39. Mapa de Grandes Bloques
Fuente: Elaboración propia.



3.4 DISEÑO PLANO DE CONJUNTO

A partir del mapa de grandes bloques se llegue al mapa principal con todos los componentes de la propuesta. Este será el mapa base a utilizarse en todo el desarrollo de este capítulo. En este mapa se representan las tres zonas en que se divide el proyecto y que serán usadas más adelante para representar intervenciones de diseño a escala micro. Aquí se definen las dos grandes áreas en que se divide el proyecto y que se explican a continuación: Conector Lineal Las Caleras

-  HABITAT SUMIDERO
-  VEGETACIÓN RIPARIA - LOTES BALDÍOS
-  FRAGMENTOS DE VEGETACIÓN - CAFETALES - POTREROS
-  PUNTOS DE INGRESO A LAS CALERAS
-  CONECTIVIDAD BIOLÓGICA
-  CONECTOR LINEAL LAS CALERAS
-  CALLES SECUNDARIAS
-  ANILLO VERDE LAS DAMAS

y Anillo verde.

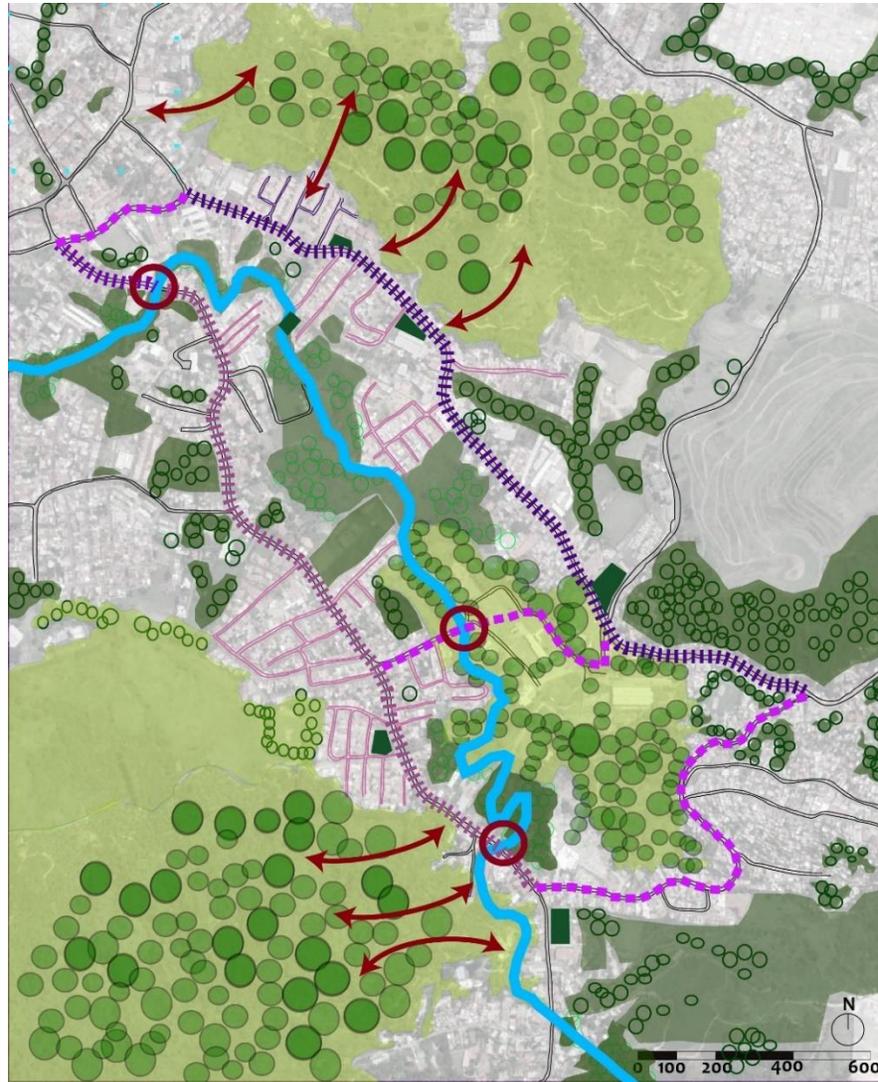


Figura 40. Plano principal Mosaico Verde Azul del Río Damas. Fuente: Elaboración propia.

3.4.1 Conector Lineal Las Caleras

Representa el agua y el movimiento, su nombre obedece a la importancia histórica de las caleras en la zona de Patarrá desde hace unos 30 años aproximadamente hasta el día de hoy, actividad que caracteriza a este poblado además de sus tradiciones y costumbres.

El conector mide aproximadamente 2.7 km de largo, y lleva una inclinación promedio de 5.2% a 4.6%, esto de acuerdo con perfiles revisados en Google Earth. Va de norte a sur o bien de San Antonio a Patarrá. Se divide en siete tramos, su clasificación obedece a los propietarios de cada uno de los terrenos localizados a lo largo de este trayecto, cuyas propiedades colindan con el río Damas, algunos corresponden a instituciones públicas o privadas, residencias o lotes baldíos.

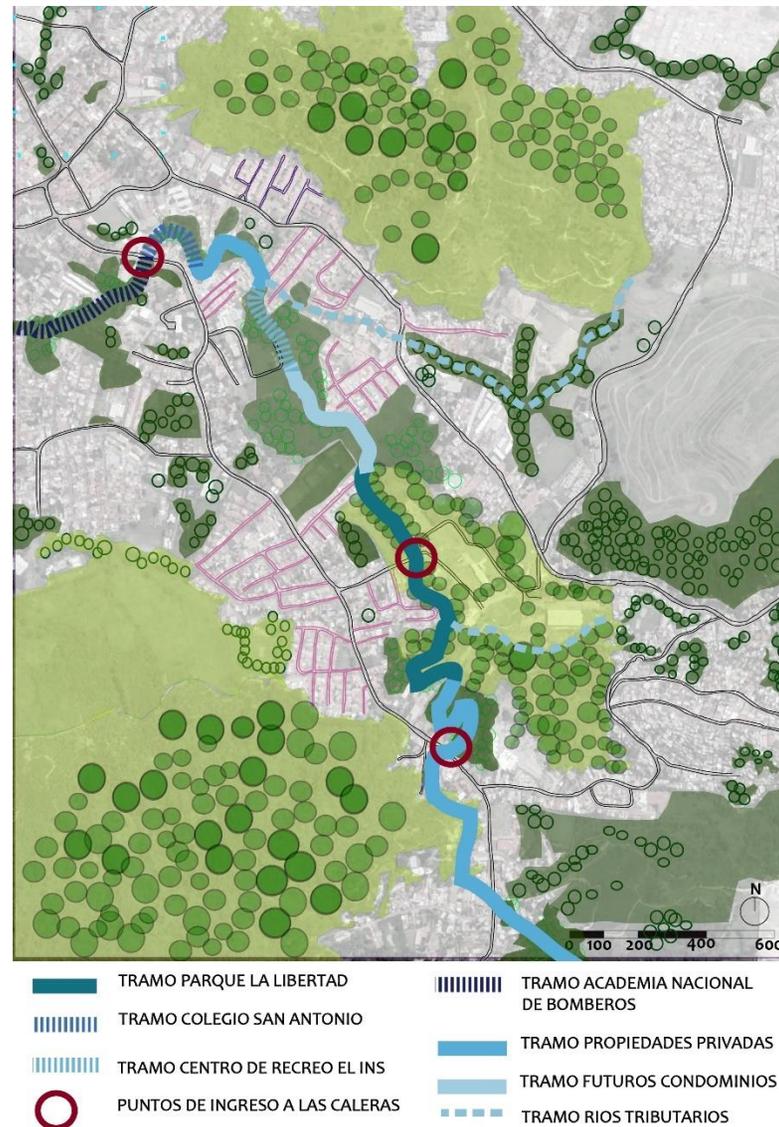


Figura 41. Plano Conector Las Caleras.
Fuente: Elaboración propia.



En estos tramos la zona de protección del río presenta situaciones donde ha sido respetada y otras donde ha sido mediana o completamente invadida. Los tramos correspondientes a propiedades institucionales o bien parques residenciales, son los que han respetado los linderos del río, mientras que los tramos de propiedades privadas residenciales, en muchos casos se detecta la invasión a la zona de protección, llevando construcciones hasta el filo del río, sin importar el daño que se le hace y el riesgo al que se exponen. Se identificaron en el sitio dos propiedades donde se tienen planificados desarrollos habitacionales (condominios), y donde zonas de protección se mantienen intactas.

Tres puentes a lo largo de todo este recorrido definen los ingresos al Conector Lineal Las Caleras, dos en los extremos y

uno en el medio, los cuales se describen a continuación.



Imagen 60. Grupo de imágenes representativas de los tramos del Conector Lineal Las Caleras en el siguiente orden: a. Tramo Parque La Libertad, b. Tramo Liceo San Antonio, c. Tramo Centro de Recreo del INS, d. Tramo Academia Nacional de Bomberos, e. Tramo zonas residenciales y f. Tramo futuros condominios. Fuente: Elaboración propia.



- a. Ingreso norte: **“Puente de los Bomberos”**, ubicado en San Antonio. Su nombre obedece a que diagonal al puente se ubica La Academia Nacional de Bomberos.
- b. Ingreso medio: **“Puente La Libertad”**, su nombre se debe a que este puente corresponde a uno de los ingresos al Parque La Libertad.
- c. Ingreso sur: **“Puente Salitral”**, ubicado en Patarrá. Colinda en ambos lados con propiedades privadas. Y está a escasos 150m de la Loma Salitral.

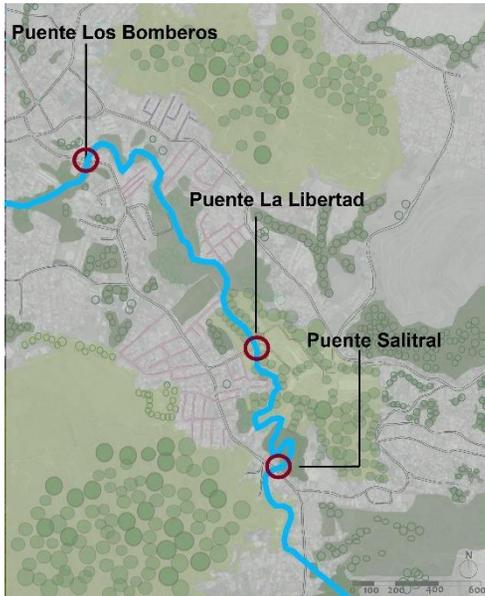


Figura 42. Mapa con ubicación de puentes al Conector. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 61. Puentes de ingreso al conector: a. Puente de los Bomberos, b. Puente La Libertad y c. Puente Salitral. Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 Anillo verde Las Damas

El anillo está formado por dos rutas principales la 212 y la 408 y calles vecinales y cantonales, tal como se describe a continuación:

La ruta 212, es una carretera nacional (red vial secundaria), por lo que cuenta con un derecho de vía de aproximadamente 14 a 16m, va de Patarrá a San Antonio, mide aproximadamente 2.42 km. Actualmente cuenta con un desarrollo de dos carriles vehiculares en distintos sentidos, quedando un espacio libre a cada lado de la calle, que es usado en la mayoría de los casos como estacionamientos. Las aceras de esta ruta en su mayoría no cuentan con la franja verde de separación con la calle, y por lo general no cumplen con la Ley 7.600.

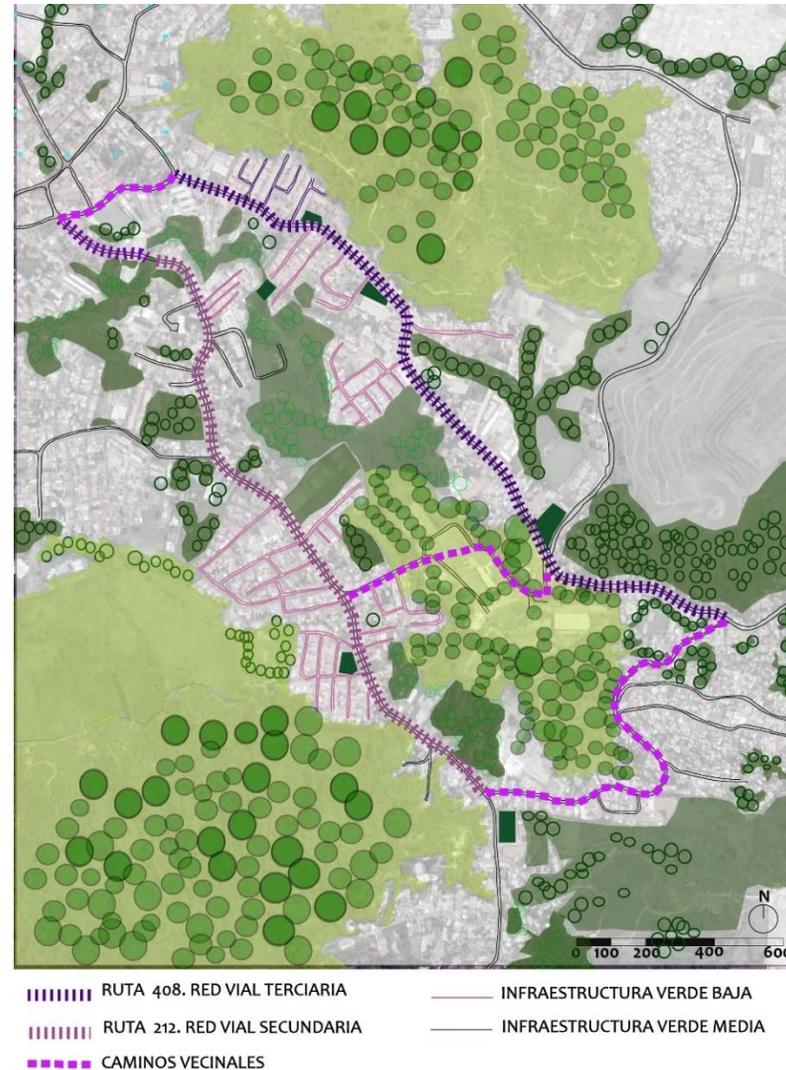


Figura 43. Plano Anillo Verde Las Damas.
Fuente: Elaboración propia.



En la ruta 212 el desarrollo en su mayoría es residencial cuenta con ciertas vertebras de calles secundarias. En esta ruta se ubican los tres puntos de ingreso al Conector Lineal Las Caleras (figura 42).

La ruta 408, es terciaria, va desde San Antonio, pasando por Río Azul hasta llegar al Asentamiento de Linda Vista. Al igual que la 212, es de carácter residencial, con desarrollos muy diferentes en cuanto a estratos sociales, teniendo en las faldas de la Loma San Antonio, condominios de clase media alta, los cual disfrutan directamente del paisaje de la loma. Al otro lado de la calle y colindando con el río, residenciales de una clase media baja. Finalmente, siguiendo el recorrido hacia el antiguo botadero de Río Azul, más evidente se hace la diferencia de estratos al encontrarse con el asentamiento de Río Azul y Linda Vista.



Imagen 62. Fotografías ilustrativas Ruta 212.
Fuente: Elaboración propia.



En el trayecto de la ruta 408, encontramos tramos de acera angostos y con gradas que no cumplen con la Ley 7.600 y otras en una mejor condición, principalmente las que están en la colindancia del Parque La Libertad.

En ambas carreteras 408 y 212, se bifurcan calles cantonales o vecinales, algunas son muy estrechas y son las que se clasifican como infraestructura verde baja, ya que su potencial para incluir zonas verdes a lo largo de aceras es un poco dificultoso.

Por el contrario, tenemos calles internas de los condominios que ya cuentan con zona verdes y vegetación, a las cuales es sencillo poder incorporarles más elementos verdes y aprovechar para hacer conexión con la Loma San Antonio.

En algunas de estas calles se localizan parques o plazas de fútbol, en la mayoría de los casos cerrados con candado.



Imagen 63. Fotografías ilustrativas calle 408
Fuente: Elaboración propia.



3.4.3 Programa arquitectónico general

Se define un programa general arquitectónico que facilite la definición de espacios que se desean incorporar tanto en el Conector Lineal las Caleras, así como en el Anillo Verde las Damas, para esto se toma en consideración cual es la vocación que se desea para esos espacios, así como las estrategias que se utilizarán.

El Conector y el Anillo, son bastante diferentes en lo que cada uno puede ofrecer, el Anillo, seguirá siendo una carretera a la cual se le incorporará una ciclo vía, aceras seguras y vegetación.

El Conector en cambio será un recorrido que ofrecerá una variedad de actividades, sensaciones, todo a través de un encuentro con la naturaleza.

CONECTOR LINEAL LAS CALERAS		
VOCACIÓN	ESPACIO	ESTRATEGIA
Movilidad Sustentable 	Sendero peatonal Puentes peatonales Túneles para animales	Reforestación Jardines de lluvia
Interpretación ambiental 	Jardines de contemplación Jardín Sensorial Pies Descalzos Mariposario a cielo abierto Sendero del Bosque Interpretativo Huerto Urbano	Creación de espacios de jardín con plantas polinizadoras
Intercambio cultural 	Plataforma de exposición y actividades culturales	Incorporación de equipamiento urbano
Recreativo deportivo 	Hamacas del bosque Plataforma para yoga Parque infantil Circuito biosaludable	Incorporación de equipamiento urbano
Servicios	Parqueo modelo ecoamigable Baterías de baños e información	Jardines de lluvia / Concreto permeable
ANILLO VERDE LAS DAMAS		
Movilidad Sustentable 	Calles verdes Ciclo vía Aceras dulces	Jardines de lluvia Arborización de calles
Agroforestal	Bosque Urbano	Reforestación de parques
Recreativo deportivo 	Parque infantil Parque para perros	Incorporación de equipamiento urbano

Cuadro 16. Programa arquitectónico general.
Fuente: Elaboración propia.

3.5 PROPUESTA DE DISEÑO

Para efectos de lograr una mejor representación gráfica y comprensión del proyecto, se divide en tres zonas A, B, C:

Zona A: Comprende parte de la zona de San Antonio, donde se encuentra el Liceo San Antonio, Centro de Recreo del INS, la Academia Nacional de Bomberos, Empresa Autotransportes San Antonio, zonas residenciales y el ingreso norte al Conector Las Caleras.

Zona B: Comprende propiedades privadas, tramos de futuros desarrollos residenciales, parte norte del Parque La Libertad e ingreso medio al Conector Lineal Las Caleras por dicho parque.

Zona C: Abarca parte sur del Parque La Libertad, el Centro de Reciclaje de la Municipalidad de Desamparados y el ingreso sur al Conector Lineal Las Caleras.

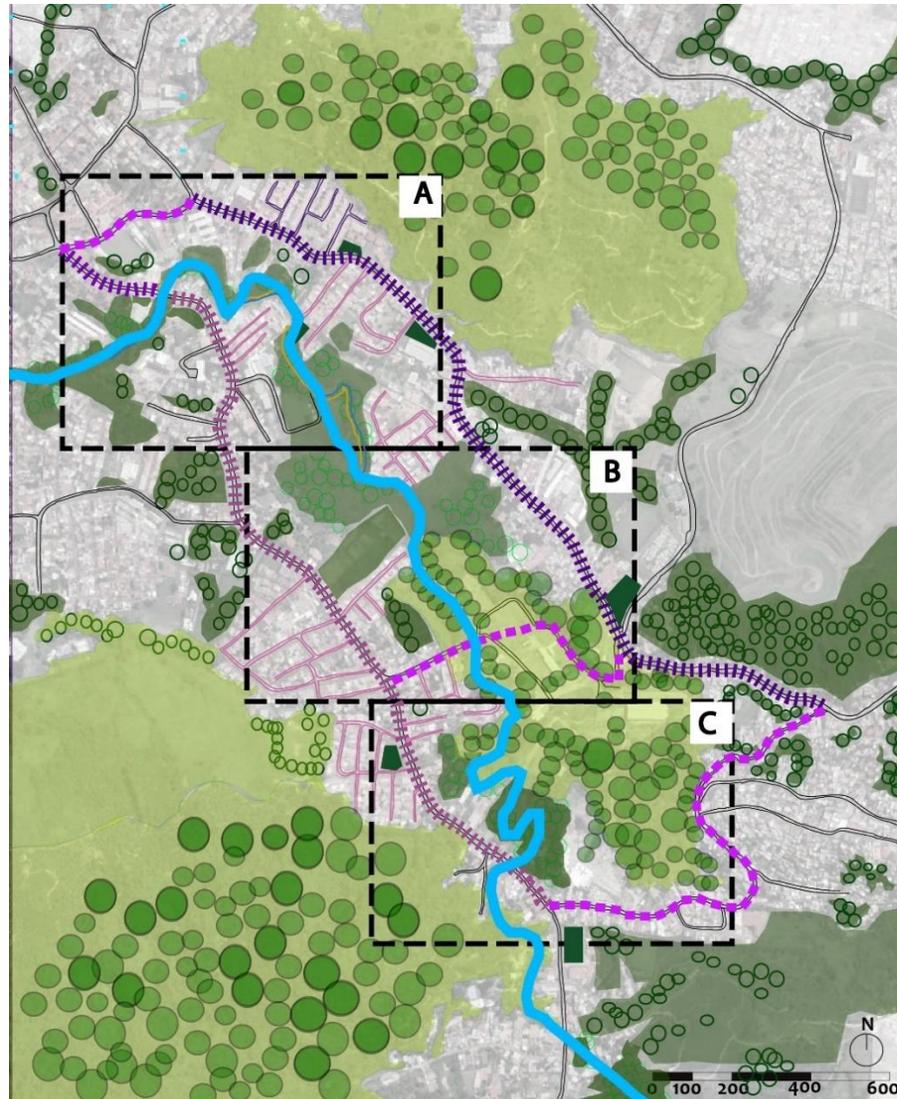


Figura 44. Plano conjunto con definición de zonas de detalle.
Fuente: Elaboración propia.



3.5.1 Zona A

Programa arquitectónico

- | | | | |
|----|--|--|--|
| 1 | | Puente Los Bomberos
(Túnel para animales) | |
| 2 | | Senda peatonal y ciclo
vía segregada | |
| 3 | | Sendero por el río | |
| 4 | | Senda peatonal y ciclo
demarcada y compartida | |
| 5 | | Circuito biosaludable | |
| 6 | | Huerta urbana | |
| 7 | | Puentes peatonales | |
| 8 | | Parque Urbanización
El Solar a intervenir | |
| 9 | | Ladera de Río Damas
a restaurar | |
| 10 | | Jardín de Contemplación INS | |
| 11 | | Vegetación riparia | |
| 12 | | Aceras dulces | |
| 13 | | Liceo San Antonio | |
| 14 | | Academia Nacional de Bomberos | |
| 15 | | Centro de Recreo del INS | |
| 16 | | Autotrasportes San Antonio | |
| 17 | | Importadores de Melamina Alfaro | |

En esta zona al ingresar al Conector Lineal Las Caleras por el puente de los Bomberos, el visitante primero tendrá un tramo para iniciar a una primera conexión con la naturaleza, en toda la senda

peatonal junto a la Importadora de Melamina, seguido se encontrará con el tramo del Liceo San Antonio, donde podrá hacer uso de un circuito biosaludable y contemplar o bien trabajar en una huerta urbana. Sigue avanzando por la senda, pasando puentes, por un parque infantil de una zona residencial, hasta llegar a un jardín de contemplación ubicado en la zona de protección del río en el Centro del Recreo del Instituto Nacional de Seguros (INS) donde podrá disfrutar de una variedad de plantas atrayentes de polinizadores.

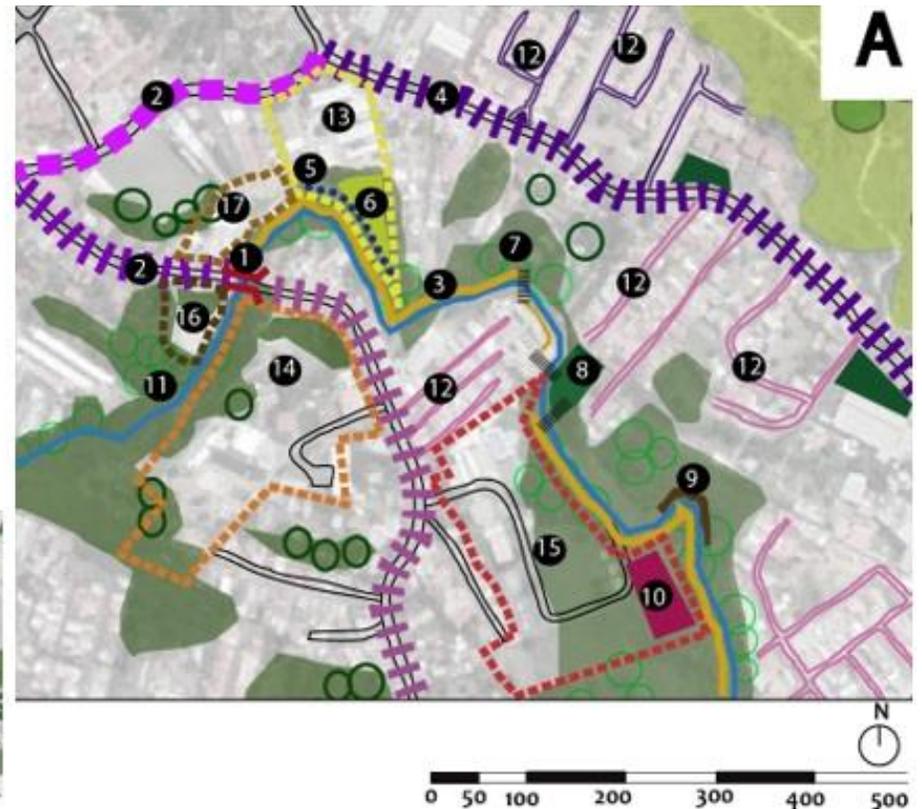


Figura 45. Planta de conjunto y programa arquitectónico Zona A. Fuente: elaboración propia.



3.5.2 Zona B

Programa arquitectónico

- | | | | |
|----|--|---|--|
| 1 | | Puente La Libertad (Túnel para animales) | |
| 2 | | Senda peatonal y ciclo vía segregada | |
| 3 | | Sendero por el río | |
| 4 | | Senda peatonal y ciclo demarcada y compartida | |
| 5 | | Parqueo Ecoamigable | |
| 6 | | Jardín sensorial pies descalzos Parque Infantil | |
| 7 | | Puentes peatonales | |
| 8 | | Humedal existente | |
| 9 | | Mariposario a cielo abierto | |
| 10 | | Condominio 98 20 (sin construir) | |
| 11 | | Condominio Veredas San Antonio | |
| 12 | | Aceras dulces | |
| 13 | | Parque La Libertad | |
| 14 | | Jardines de contemplación | |

Luego de disfrutar del jardín de contemplación en el tramo del Centro de Recreo del INS, inicia la zona B, pasando un puente para luego continuar caminando por la senda junto a dos propiedades de los condominios 98 20 y Veredas de San Antonio, uno a cada lado del río Damas. Seguido de pasar por estos condominios, finalmente se ingresará a las sendas que atraviesan el Parque La

Libertad, donde primeramente se encuentra un mariposario abierto, donde se podrán contemplar variedad de mariposas y plantas hospederas como la *Austicia aurea* (Pavoncillo) y nectaríferas como la *Lantana Cámara* (Cinco negritos). Después de un mundo de variados colores en flores y mariposas, llegará un tercer jardín llamado “Jardín Sensorial Pies Descalzos”, un sitio especial para niños, donde los pequeños podrán experimentar de una serie de sensaciones utilizando los cinco sentidos para disfrutar con diversas texturas, olores, sabores y sonidos. Junto a este espacio infantil se encuentra el puente de ingreso medio al Conector, llamado “Puente La Libertad” de aquí se tiene acceso al parqueo eco amigable, el cual es de uso tanto para quienes llegan al Parque La Libertad como para quienes necesiten estacionar su carro para salir a caminar por el conector o bien a realizar la actividad de ciclismo en el Anillo. Una vez se ha pasado el puente se llegará a un segundo jardín de contemplación con una nueva temática.

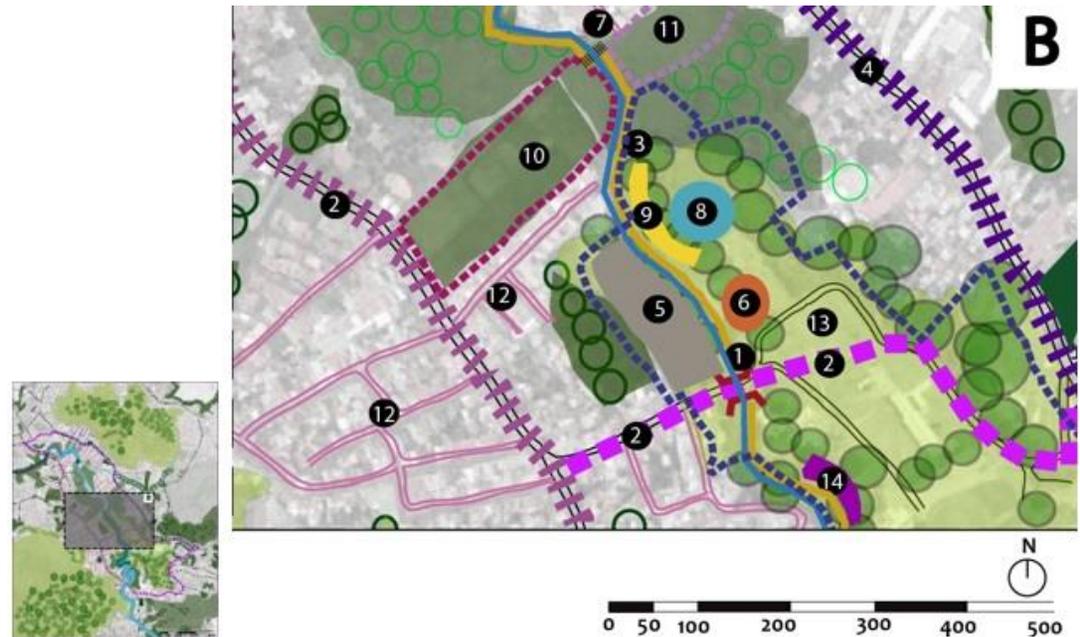


Figura 46. Plano de conjunto y programa arquitectónico Zona B. Fuente: Elaboración propia.



3.5.3 Zona C

Programa arquitectónico

- | | | | |
|----|--|--|--|
| 1 | | Puente La Libertad
(Túnel para animales) | |
| 2 | | Senda peatonal y ciclo
vía segregada | |
| 3 | | Sendero por el río | |
| 4 | | Senda peatonal y ciclo
demarcada y compartida | |
| 5 | | Hamacas del bosque | |
| 6 | | Jardines de transición | |
| 7 | | Puentes peatonales | |
| 8 | | Plataforma para yoga y
actividades culturales | |
| 9 | | Cancha de fútbol | |
| 10 | | Anfiteatro natural | |
| 11 | | Baterías de baños | |
| 12 | | Sendero del bosque interpretativo | |
| 13 | | Parque infantil y plaza de fútbol | |

Luego de haber disfrutado del jardín de contemplación, se debe pasar la Quebrada Quebradas, para pasar a un nuevo tipo de espacio esta vez de meditación y yoga, acá el visitante se encontrará con una plataforma cubierta con una lona tensada, espacio que tendrá dos fines uno es la práctica del yoga o bien la posibilidad de actividades culturales o educativo ambientales. Siguiendo al

borde del río, se llegará a un bosquecito, donde se pueden apreciar algunos bambús, este tramo se llama, Hamacas del Bosque, porque colgando de los árboles, niños y grandes podrán disfrutar de mecerse inmersos en el bosque disfrutando del sonido del Río Damas. De aquí el sendero me sigue guiando para llevarme al final de este trayecto hasta el Puente Salitral, o bien me permite quedarme un rato más haciendo una actividad completamente distante, más deportiva como fútbol o básquetbol, ambos espacios ya existentes en el parque. Acá se puede disfrutar nuevamente de jardines de transición para polinizadores, estos jardines son de transición por que separan la zona de paz y tranquilidad de la meditación para pasar al bullicio de las actividades deportivas. Finalmente, si se continúa el trayecto hasta el puente de salida, se encontrará de nuevo con el Anillo Verde Las Damas.

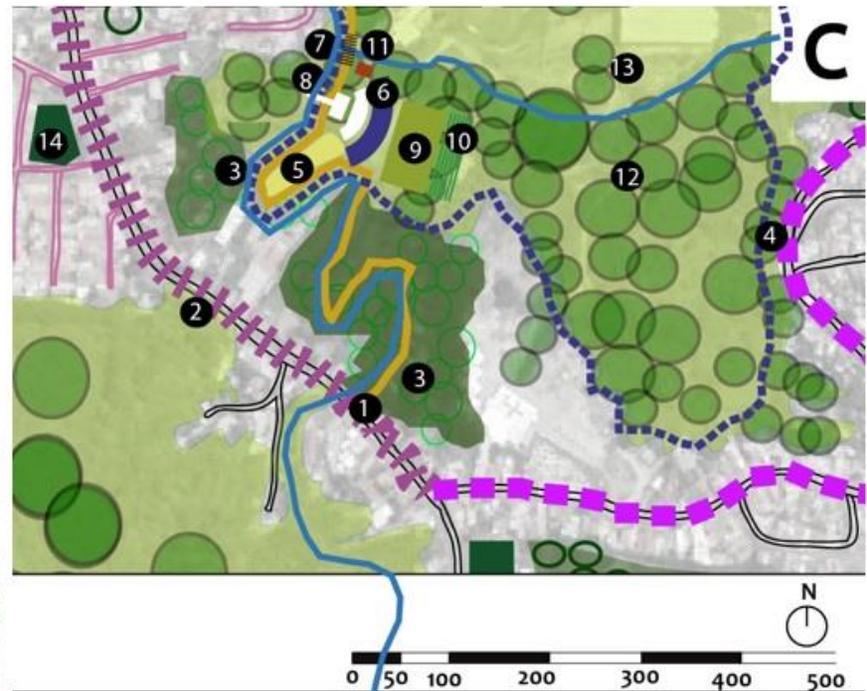
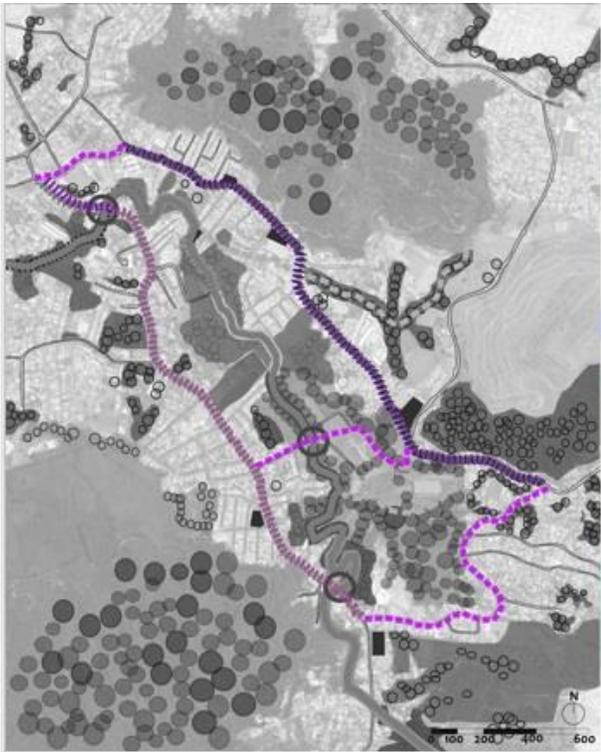


Figura 47. Plano de conjunto y programa arquitectónico Zona C. Fuente: Elaboración propia.



DETALLES ANILLO VERDE LAS DAMAS



3.6 DETALLES ANILLO VERDE LAS DAMAS

En el Anillo Verde Las Damas se desarrollarán ciclovías segregadas, compartidas y demarcadas, tipologías que se explicaron en el apartado 6.2.1 Ciclovías. A continuación, se detallan estos tipos de ciclovías y los tramos donde se desarrollarán.

3.6.1 Senda peatonal y Ciclovía Segregada



Figura 48. Plano con indicación de tramo con senda peatonal y ciclovía segregada en el Anillo Verde Las Damas. Fuente: Elaboración propia.

Las siguientes imágenes muestran, primero el estado actual de un sector de ese trayecto, el cual será constante en prácticamente todo el tramo resaltado en la figura 48. Tal como lo muestra la imagen lo que se busca es definir una senda peatonal y ciclovía, crear franjas con arborización separando al vehículo del peatón. Además, se aprovecharán esas franjas verdes para incorporar cada 50m a 100m jardines de lluvia.



Imagen 64. Fotomontaje de tramo de Anillo Verde Las Damas estado actual y propuesta. Fuente: Elaboración propia.



4 VEGETACION JARDIN DE LLUVIA



Papiro enano
Cyperus haspan



Wedelia
Sphagneticola trilobata



Calita
Spathiphyllum fiedrichsthaliif

VEGETACION SENDA PEATONAL



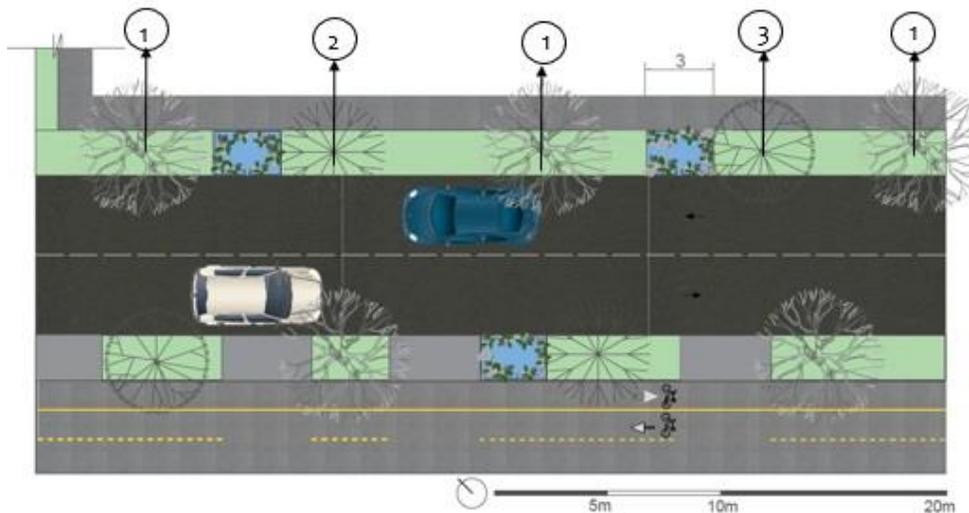
1 Dama (5-20m)
Citharexylum donnell-smithii



2 Clavelillo (8m)
Caesalpinia pulcherrima



3 Grano de oro (5m)
Duranta erecta



Se muestran tres opciones de plantas para los jardines de lluvia, sin embargo en la paleta vegetal se encuentran mas variedades para este tipo jardín.

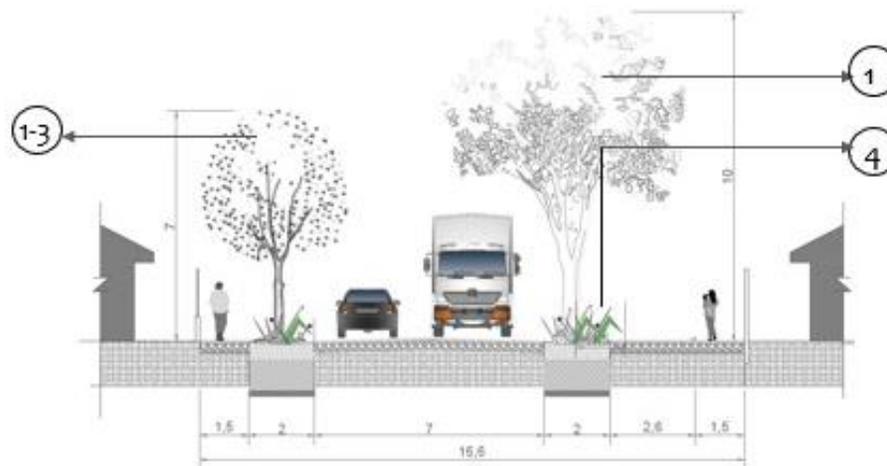


Figura 49. Planta arquitectónica y corte transversal.
Fuente: Elaboración propia.



3.6.2 Senda peatonal y Ciclovía Compartida y Demarcada

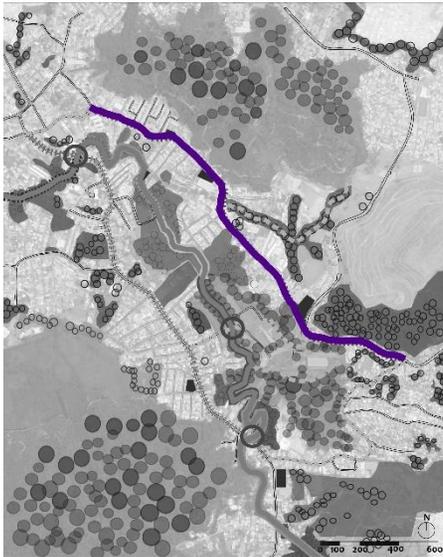


Figura 50. Plano con indicación de tramo con senda peatonal y ciclovía compartida y demarcada. Fuente: Elaboración propia.

En esta calle se identifican tres situaciones diferentes, recurrentes a lo largo de todo el trayecto:

1. Caso 1. Calles angostas, con aceras estrechas sin posibilidad de crecimiento, para incluir una ciclovía, solo puede ser compartida.
2. Caso 2. Calles con espacio lateral disponible en uno de sus lados para

incluir una ciclovía demarcada, franja verde y acera.

3. Caso 3. Calle con un derecho de vía más amplio, aceras en buen estado en la mayoría de los casos y con el ancho apropiado. El tercer tipo tiene una particularidad, cuenta con propietarios que disponen de un espacio libre frontal, son propietarios de instituciones públicas o privadas, óptimo para ceder una pequeña porción a la comunidad, tal como ya lo hace el Condominio Torres de Café.



Imagen 65. Grupo de imágenes de los tipos de senda peatonal y ciclovía compartida. Fuente: Elaboración propia.



3.6.2a Caso 1. Calle estrecha con ciclovía compartida



Imagen 66. Fotomontaje estado actual e intervenido calle estrecha.
Fuente: Elaboración propia.

En estas calles se plantea incluir las ciclovías compartidas con los vehículos, con señalización de reductores de velocidad por la seguridad de los ciclistas. Mejoras en aceras. Se recomienda trabajar con incentivos municipales para motivar a los habitantes a tener ante jardines dulces en sus casas.

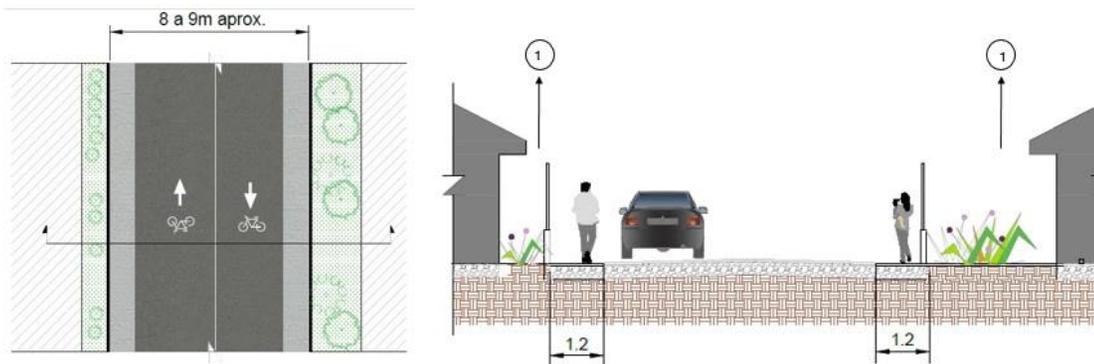
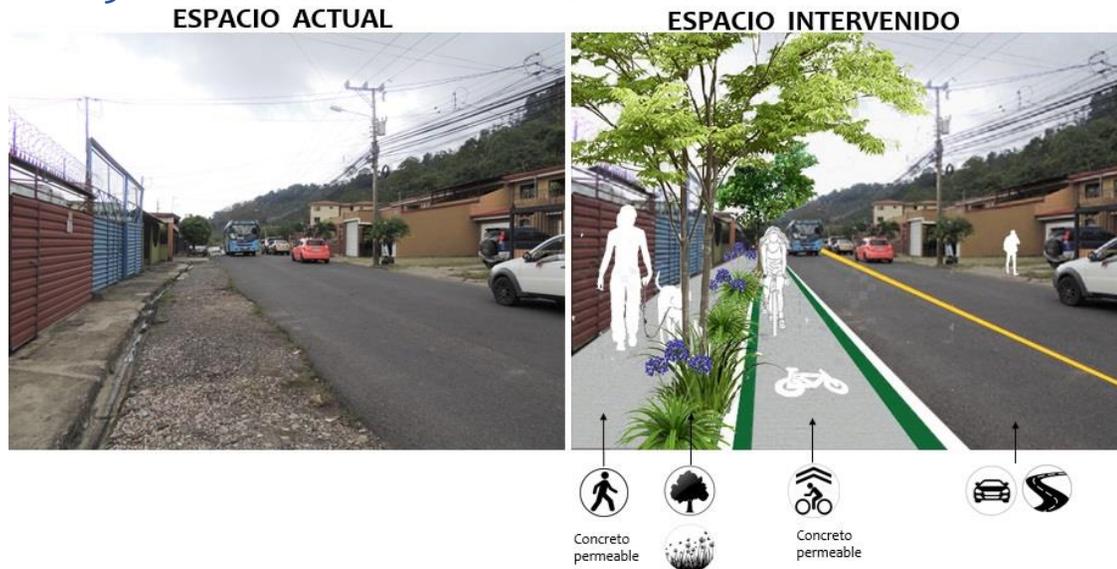


Figura 51. Planta y corte transversal propuesta calle estrecha.
Fuente: Elaboración propia.



3.6.2b Caso 2. Calles con ciclovía demarcada



En este tipo de calle se plantea incluir ciclovías demarcadas de 1.60m además construir una franja verde con vegetación para aceras dulces con árboles como clavelillo y grano de oro.

- | | |
|--|--|
| <p>VEGETACION SENDA PEATONAL</p>  <p>② Clavelillo (8m)
<i>Caesalpinia pulcherrima</i></p>  <p>③ Grano de oro (5m)
<i>Duranta erecta</i></p> | <p>VEGETACION ACERAS DULCES</p>  <p>Cinco negritos
<i>Lantana cámara</i></p>  <p>Chansillo
<i>Salvia lasiocephala</i></p> |
|--|--|

Imagen 67. Fotomontaje estado actual e intervenido calle con ciclovía demarcada.
Fuente: Elaboración propia.

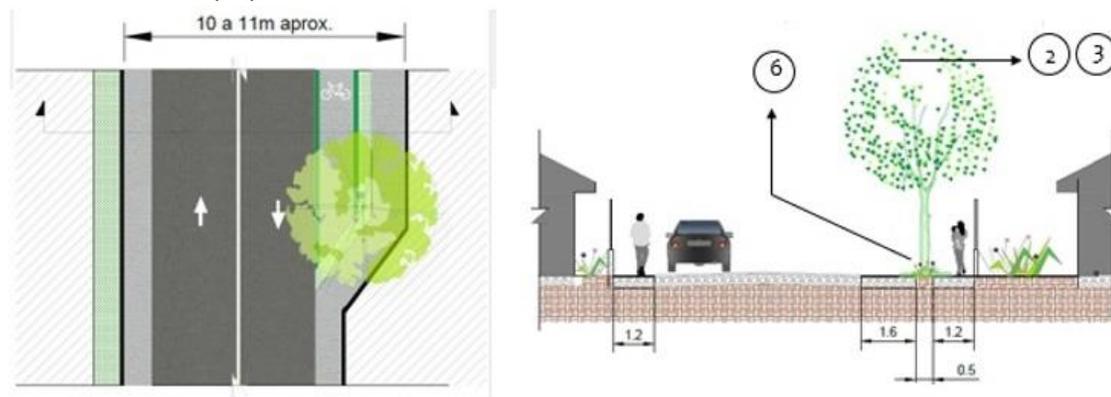


Figura 52. Planta arquitectónica y corte transversal propuesta calle con ciclovía demarcada.
Fuente: Elaboración propia.



3.6.2c Caso 3. Calles con propiedades con potencial a ceder espacio público

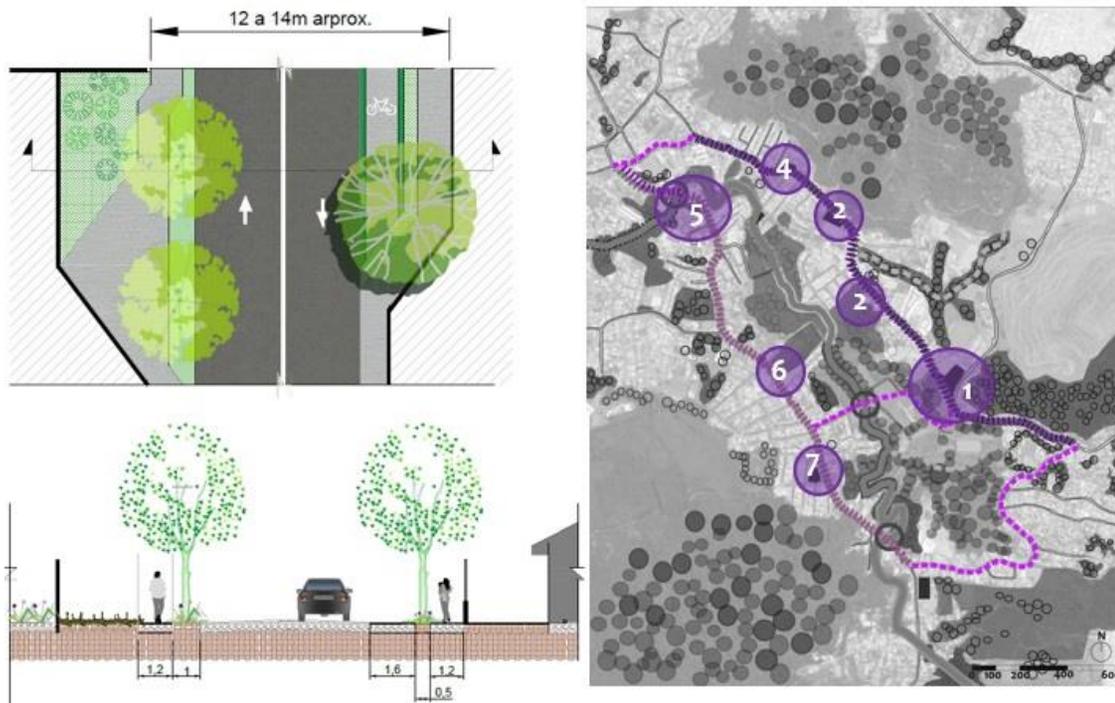


Figura 53. Planta arquitectónica tipo, corte transversal y conjunto de calles con propiedades con potencial a ceder espacio. Fuente: Elaboración propia.

Se identifican siete espacios con un alto potencial para ceder espacio a la comunidad, un espacio para que la acera deje de ser un espacio de paso y se convierte en una pequeña isla verde donde poder permanecer, donde encontrar mobiliario urbano para sentarse, o bien simplemente una acera mas amplia para transitar apreciando un bello jardín cargado de polinizadores.

1. Parque La Libertad y Plaza de fútbol de Río Azul
2. Futuro Condominio Veredas San Antonio
3. Empresa Villa Ligia María
4. Condominio Torres del Café
5. Autotransportes San Antonio y Academia Nacional de Bomberos.
6. Futuro Condominio 98.20
7. Parque Residencial Llanos de Monte Verde.



Imagen 68. Fotos de los puntos 1,3, 5 y 7 del plano de conjunto. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta detalle del punto 1, el cual funcionará como prototipo para los demás.



Esta zona cuenta con dos espacios potenciales por el espacio verde que tienen uno frente al otro con la calle en el medio, de un lado se encuentra el Parque La Libertad con un gran espacio libre donde se ubican rodeando las zonas enzacatadas áreas de juegos para niños y estacionamientos. Se identifican algunos pocos árboles en este borde separado de la calle por una malla ciclón. Del otro lado se encuentra la Plaza de Fútbol de Río Azul, esta plaza tiene una forma particular, no es perfectamente rectangular, y tiene justo en el borde con la calle pública una cuña o forma triangular la cual podría formar parte de un espacio público, donde se puedan dar otras actividades de carácter recreativo.



Figura 54. Planta arquitectónica propuesta intervención punto 1 y plano de conjunto con ubicación. Fuente. Elaboración propia.



El fotomontaje muestra la transformación e integración de estos dos frentes creando espacios de ciclovías seguras, sendas peatonales con espacios para permanecer, áreas de juegos deportivos e infantiles. Además la arborización con un complemento que da sombra, embellece el paisaje y devuelve el verde perdido. Árboles como el Roble Sabana, Grano de Oro y Clavelillo se proponen para dar color y atraer diferentes especies de aves.

ESPACIO ACTUAL



ESPACIO INTERVENIDO



Imagen 69. Fotomontaje estado actual e intervención sitio uno Parque La Libertad y Plaza de Fútbol Río Azul.
Fuente: Elaboración propia

Árboles				Vegetación para plantas en las sendas			
	Roble sabana Tabebuia Rosa	Grano de oro (5m) Duranta erecta	Clavelillo (8m) Caesalpinia pulcherrima		China Impatiens walleriana	Chansillo Salvia lasiocephala	Mozote Bidens pilosa





3.7 DETALLES CONECTOR LINEAL LAS CALERAS

3.7.1 Senda por el río



Figura 55. Mapa con ubicación de tipos de zonas de protección.

Fuente: Elaboración propia.

Se identifican tres tipos de zonas de protección donde se construirán las senda por el río:

1. Río con zona de protección con árboles en ambos lados del cause.

2. Río con zonas de protección invadidas por construcciones residenciales en la mayoría de los casos. Se pueden apreciar construcciones de muros ya sea de patios o incluso de espacios internos propios de la residencia, techados, a escasos metros del cauce.
3. Río con zona de protección cubierta por zacate elefante *Pennisetum purpureum*, y completamente deforestada.



Imagen 70. Fotografías de los tres tipos de zonas de protección.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 56. Secciones tipos de zonas de protección.

Fuente: Elaboración propia.



3.7.2 Senda por río con zona de protección arbórea

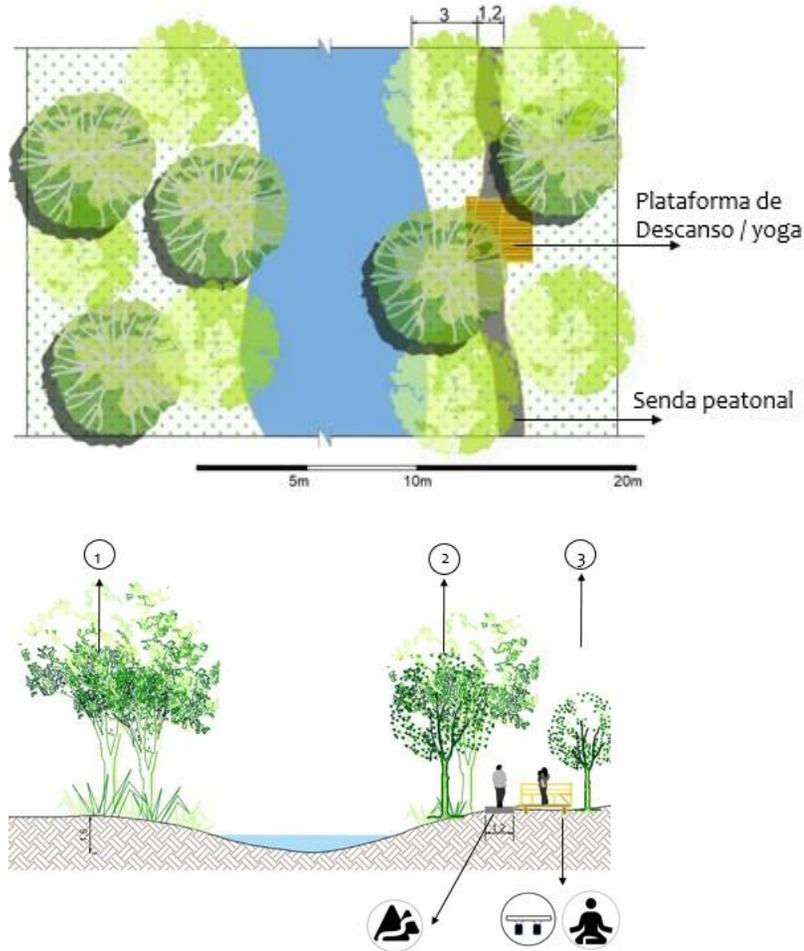


Figura 57. Planta arquitectónica y corte transversal senda por el tipo 1. Fuente: Elaboración propia.

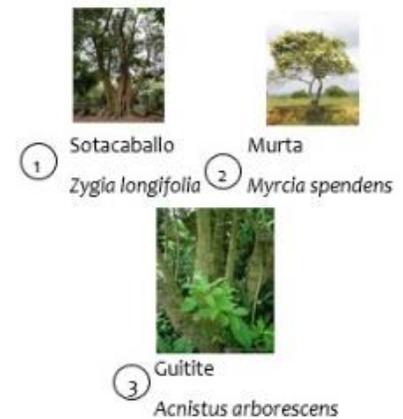
Esta senda contará con zonas de descanso y contemplación del río, en plataformas que además servirán para la práctica del yoga y otras actividades que pueden ser de tipo educativo. Estas

plataformas se proponen cada 100m aproximadamente, construidas en metal o madera con piezas de imitación madera en plástico reciclado.

Para esta zona de protección se propone un sendero construido en concreto permeable, se usan dos prototipos para el sendero, sendero en concreto permeable en el Parque Nacional de Carara y sendero del Parque La Libertad, con borde empedrado para conducir aguas.

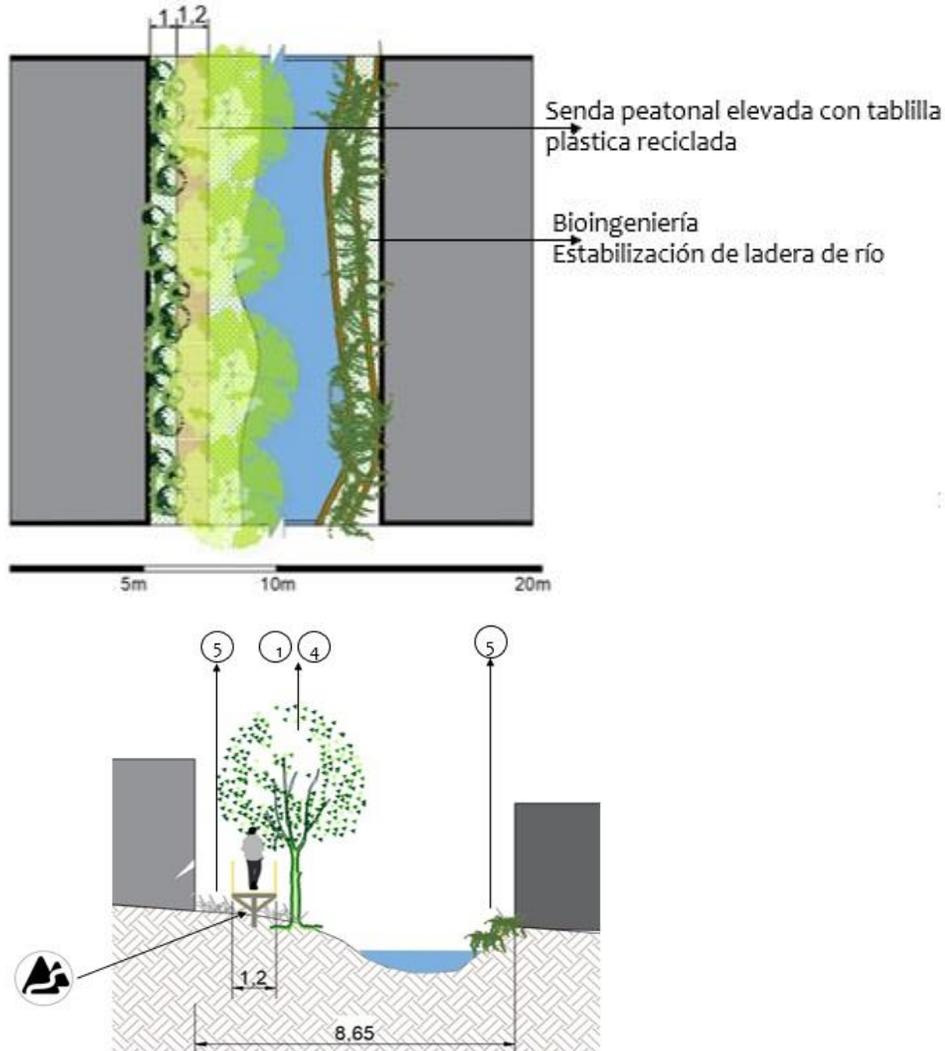


Imagen 71. Prototipos de senda peatonal. Fuente: Google y elaboración propia.





3.7.3 Senda por río con zona de protección invadida



En esta zona de protección se proponen varias intervenciones:

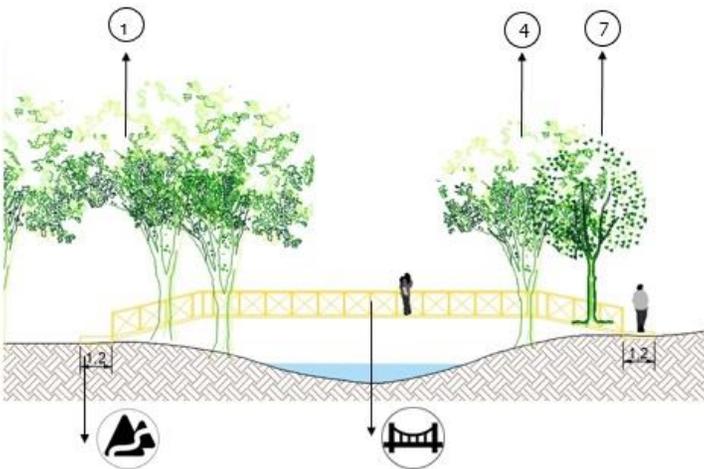
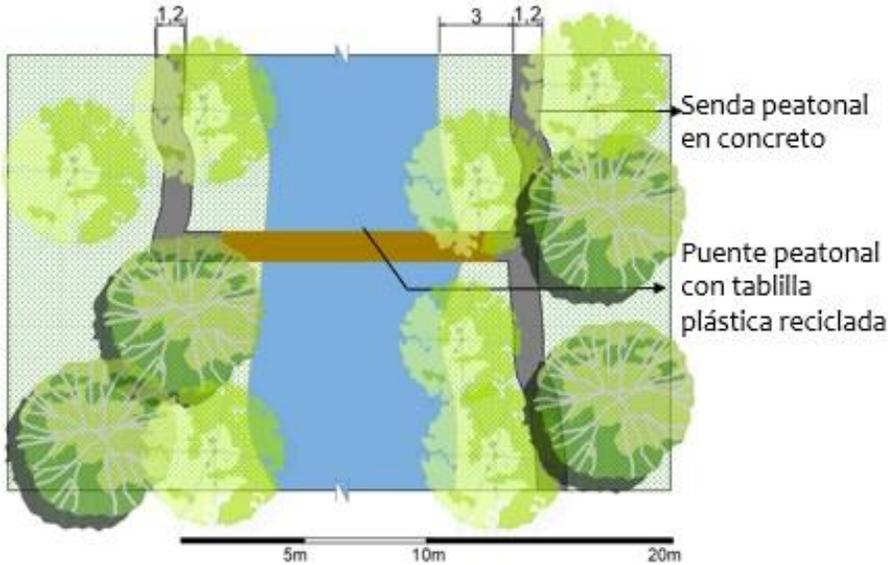
1. Limpieza del zacate elefante (*Pennisetum purpureum*).
2. Construcción de sendero elevado, ya que la zona de protección en algunos tramos es angosta, lo cual puede facilitar su construcción. Material para utilizar, tablilla plástica reciclada.
3. Estabilización del río por medio de bioingeniería, con una combinación de materiales vivos con plantas como el *philolemdrum*, combinado con soluciones con materiales inertes como madera o piedras.



Figura 58. Planta arquitectónica y corte transversal senda por el río tipo 2. Fuente: Elaboración propia.



3.7.4 Senda por río con zona de protección deforestada



Esta zona de protección requiere ser reforestada, ya que no cuenta con árboles de ningún tipo, los bordes del río están cubiertos por zacate elefante (*Pennisetum purpureum*).

En esta zona la senda peatonal será construida con concreto permeable, y los puentes para cruzar de lado a lado del río, serán con estructura cuyos materiales podrán ser madera, metal, gaviones, concreto, esto se definirá dependiendo de cada situación en particular del terreno donde se localizan, el piso para todos será con las piezas de tablilla en plástico reciclado.

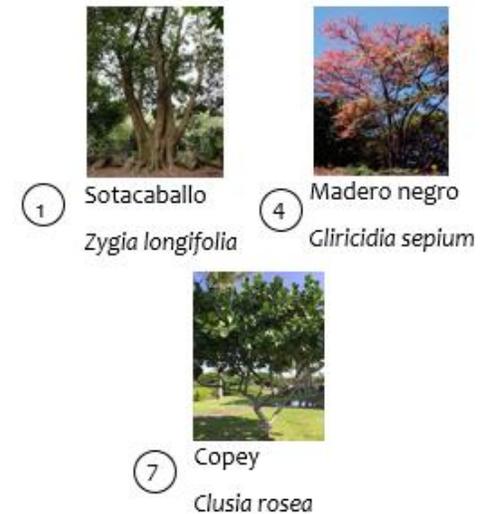


Figura 59. Planta arquitectónica y corte transversal senda peatonal tipo 3. Fuente: Elaboración propia.



3.7.5 Ingresos al Conector Lineal Las Caleras y Puentes Temáticos

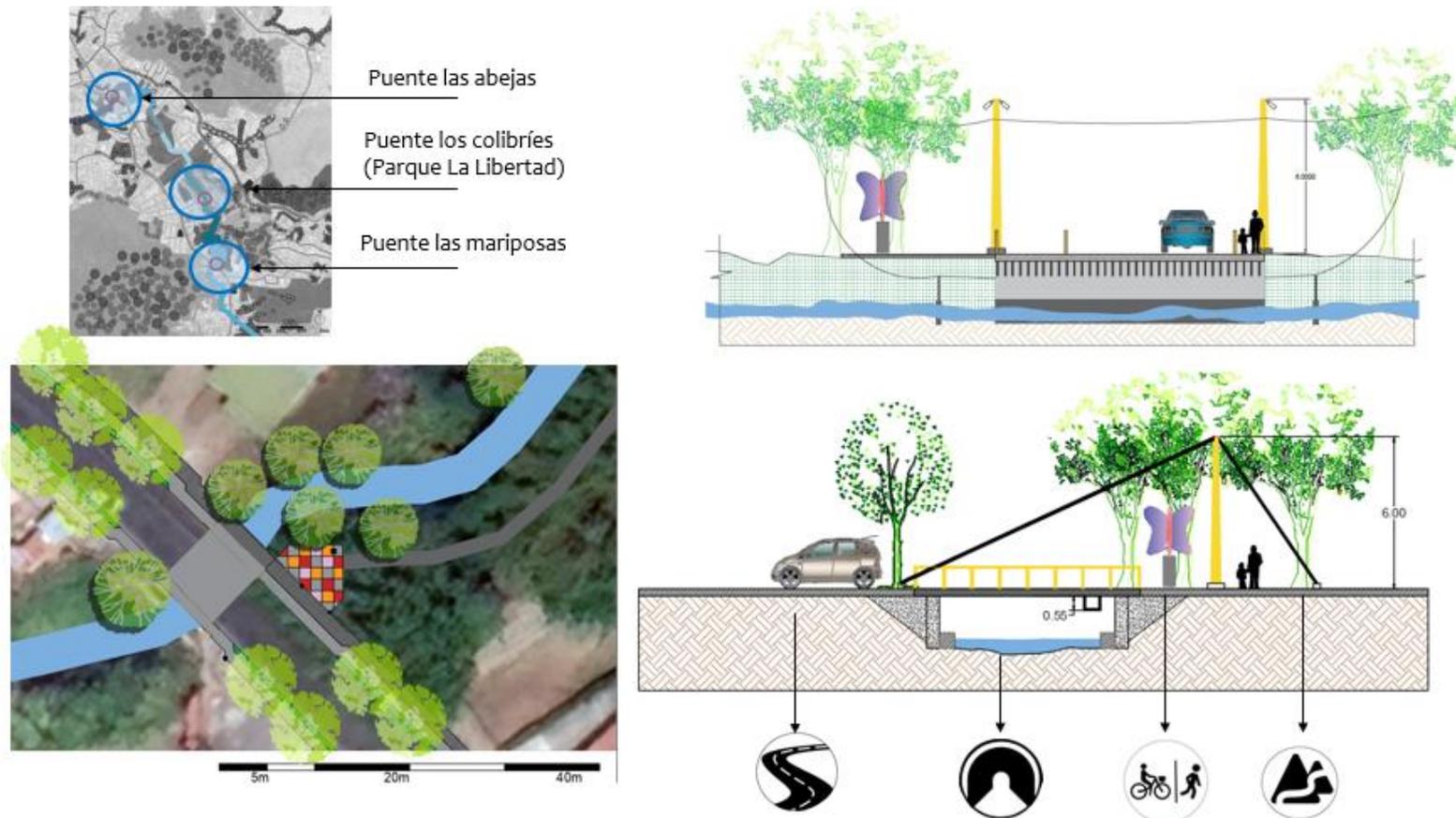


Figura 60. Planta de conjunto con ubicación de ingresos y planta y corte prototipo. Fuente: Elaboración propia.

Existen tres puentes los cuales le dan ingreso al Conector Lineal Las Caleras, a los cuales se propone darle nombres alusivos a diferentes polinizadores. El primer puente ubicado al norte, en San Antonio, específicamente donde se encuentra La Academia Nacional de Bomberos, llevará por nombre Puente Las Abejas, el segundo está en uno de los ingresos al Parque La

Libertad, se llamaría Puente de los Colibríes y el tercero muy cerca de Patarrá llamado Puente de las Mariposas.



ESPACIO ACTUAL



ESPACIO INTERVENIDO



Plantas para los jardines



China

Impatiens walleriana



Chansillo

Salvia lasiocephala



Mozote

Bidens pilosa

Árboles para zona riparia



Sotacaballo

Zygia longifolia



Madero negro

Gliricidia sepium

Imagen 72. Fotomontaje estado actual e intervención ingreso norte. Fuente: Elaboración propia.

Una estructura sencilla en metal y en color amarillo con un tubo circular de aproximadamente 6m de alto estaría ubicado en el ingreso, de este saldrían tensores cubriendo el largo del puente y el ancho del ingreso al Conector. Pasos aéreos para animales sirven como medio para pasar de un lado a otro del puente sin poner en riesgo sus vidas.

Con estas imágenes se crea un prototipo usando el ingreso por San Antonio, con el fin de que se implemente esta misma propuesta para los otros dos. Una escultura alusiva al nombre del

puente acompañaría cada ingreso junto con jardines dulces con plantas como China, Chansillo, Mozote entre otras.



ESPACIO ACTUAL



ESPACIO INTERVENIDO

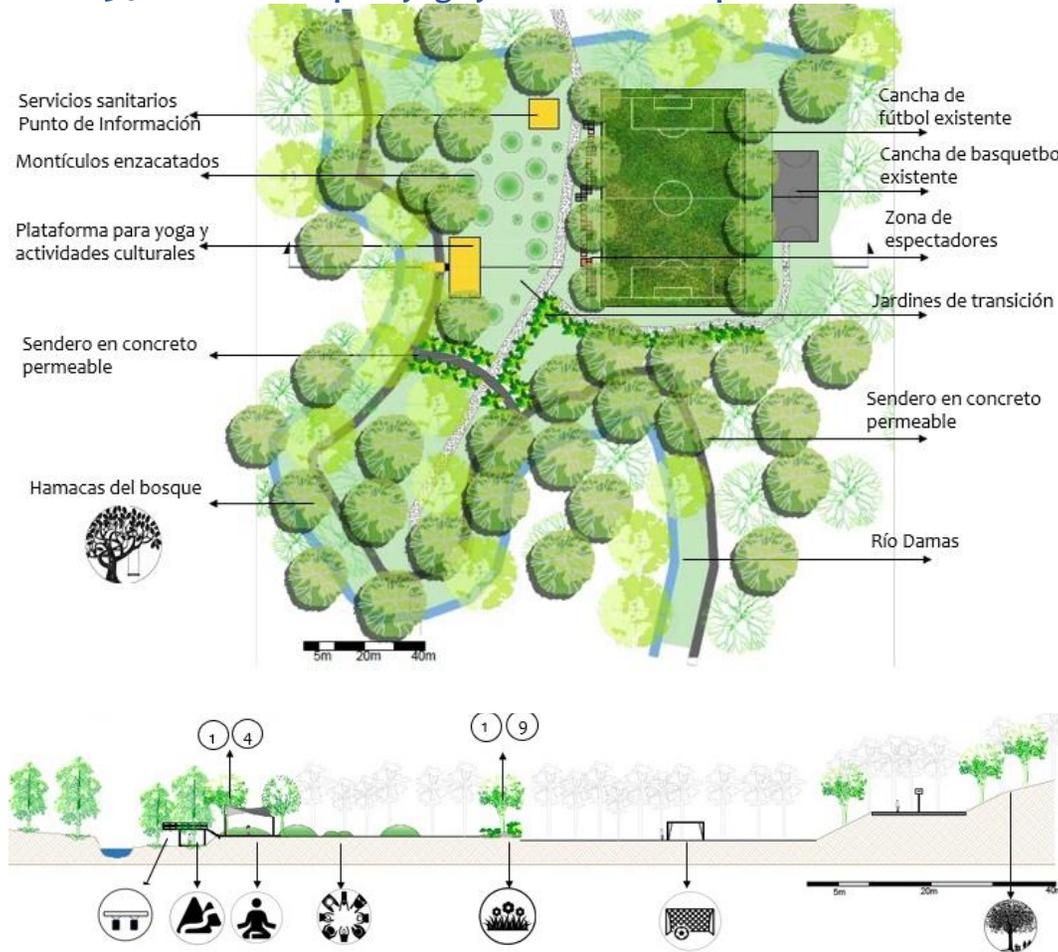


Imagen 73. Fotomontaje estado actual e intervención Puente.
Fuente: Elaboración propia.

Debajo del puente se colocarán estructuras metálicas como pasamanos, cables y pasarelas de concreto para que los animales puedan pasar sin necesariamente tener contacto con el agua.



3.7.6 Plataforma para yoga y actividades complementarias



En este sector el Conector Lineal Las Caleras, se integra con las actividades que ofrece el Parque La Libertad. El visitante caminando por la senda peatonal, llega a un punto donde el espacio se abre y ofrece una serie de actividades complementarias a la senda, algunas nuevas y otras ya existentes en el parque, pero mejoradas a nivel paisajístico. Los espacios se dan en el siguiente orden:

Figura 61. Planta arquitectónica detalle de zona de Plataforma y planta de conjunto con ubicación de esta zona. Fuente: Elaboración propia.



Hamacas del bosque: este es un bosque ya existente, con algunos bambús enormes a la orilla del río. En los árboles se colgarán hamacas con asientos en madera, tal como se ilustra en la imagen.

Montículos de zacate: Junto a esta plataforma se ubican varios montículos de tierra cubiertos por zacate, de diferente tamaño donde niños y grandes podrán disfrutar de subirlos o simplemente sentarse a disfrutar de la actividad que se realiza en la plataforma.



Imagen 74. Foto ilustrativa de las hamacas del bosque y montículos de zacate.
Fuente: Google

Plataforma para yoga y actividades culturales: Esta plataforma se encuentra inmersa en medio de los árboles de la zona de protección del río, construida en una estructura en concreto o metal y sobre piso en madera o de material reciclado. Tendrá como cubierta una estructura en metal con lámina acrílica y sería una imitación de una figura de un origami, tomando como prototipo una cubierta de este tipo existente en el Parque La Libertad. Esta servirá para diferentes usos como yoga, algún otro deporte como el taichi, meditación, o bien para alguna actividad cultural, quedando al frente un gran espacio libre enzacatado donde se pueden sentar personas a disfrutar de lo que ahí suceda.



Imagen 75. Foto ilustrativa prototipo de estructura para cubierta Plataforma. Fuente: Elaboración propia.

Espacios deportivos: Cancha de fútbol y basquetbol son un complemento más de la plataforma. Una zona de espectadores en uno de los costados de la cancha con losetas de concreto de distintos colores, con asientos y mesas combinado con árboles de Sotacaballo y Roble Sabana.



El fotomontaje muestra un ícono en el paisaje y es la Loma Salitral, los montículos de zacate vienen a ser una representación de ese ícono, de una forma más pequeña y en múltiples repeticiones. **Un espacio transformado para generar** una serie de opciones por hacer para el disfrute de pequeños y grandes. La planta permite ver con mayor claridad la propuesta y el mosaico de losetas de concreto en diferentes colores que se crean al lado de la cancha de fútbol como un espacio para quienes quieren disfrutar del fútbol bajo la sombra de árboles de Roble de Sabana y Grano de Oro.

ESPACIO ACTUAL



ESPACIO INTERVENIDO



Roble sabana

Tabebuia Rosa



Grano de oro (5m)

Duranta erecta



China

Impatiens walleriana



Chansillo

Salvia lasiocephala



Mozote

Bidens pilosa

Imagen 76. Fotomontaje estado actual e intervención zona de Plataforma para yoga y otros espacios complementarios. Fuente: Elaboración propia.



3.7.7 Parqueo eco amigable



Imagen 77. Fotomontaje estado actual e intervención parqueo ecológico. Fuente: Elaboración propia.

En este sector se encuentra el puente La Libertad, ingreso medio al Conector. En este punto se propone construir en un terreno del Parque La Libertad junto al río, un parqueo eco amigable, que no solo sirva para quienes llegan al parque sino también que sea el punto donde quienes buscan un sitio donde dejar sus autos para practicar ciclismo en el Anillo Verde Las Damas tengan un lugar seguro donde poder dejar sus vehículos.

En parqueo será con concreto permeable, zacate block en los estacionamientos y tendrá jardines de lluvia.

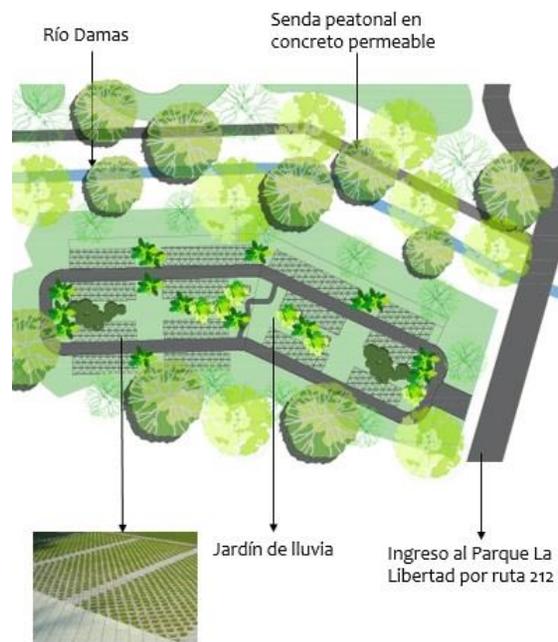
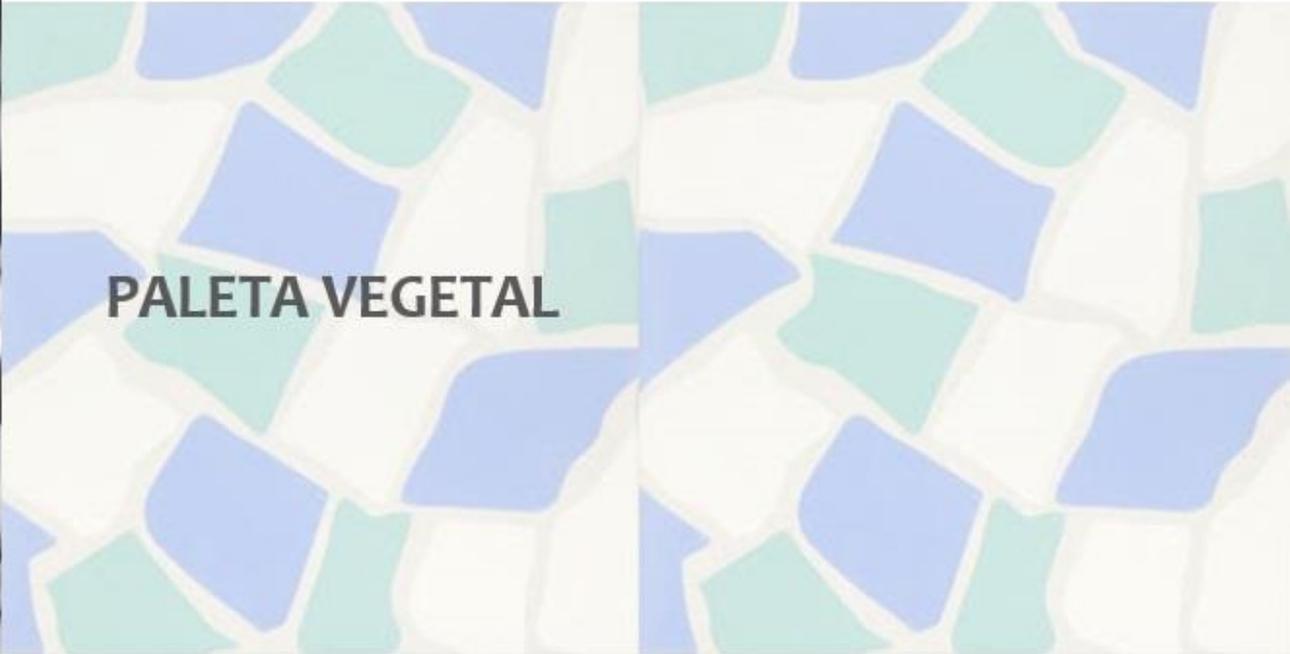


Figura 62. Planta arquitectónica parqueo eco amigable. Fuente: Elaboración propia.



PALETA VEGETAL



3.8 PALETA VEGETAL

La paleta vegetal del proyecto se organizó de acuerdo con las necesidades de requerimiento de cada uno de los espacios que se intervendrían y se organizaron en especies de árboles y especies para jardines.

ÁRBOLES

1. Árboles para protección de nacientes en terreno plano.
2. Árboles para protección de nacientes en terreno con pendiente.
3. Árboles ribereños para terreno plano.
4. Árboles ribereños para terreno con pendiente.
5. Árboles para espacio público.

PLANTAS PARA JARDINES, ACERAS DULCES Y ESCIOS PÚBLICO

6. Jardín de platanillas.
7. Flores de encanto.
8. Plantas cubre suelos.
9. Plantas hospederas para mariposas.
10. Plantas nectaríferas para mariposas.

1. Paleta Vegetal Árboles para protección de nacientes en terreno plano		
		
Familia: Moraceae Nombre científico: <i>Ficus costaricana</i> Nombre común: Higuero	Familia: Moraceae Nombre científico: <i>Ficus jimenezii</i> Nombre común: Higuero Blanco	Familia: Bignoniaceae Nombre científico: <i>Tabebuia rosea</i> Nombre común: Roble Sabana
		
Familia: Meliaceae Nombre científico: <i>Cedrela odorata</i> Nombre común: Cedro amargo	Familia: Anacardiaceae Nombre científico: <i>Mauria heterophylla</i> Nombre común: Cirrú colorado	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Zyglia longifolia</i> Nombre común: Sotacaballo
		
Familia: Euphorbiaceae Nombre científico: <i>Sapium glandulosum</i> Nombre común: Yos	Familia: Anacardiaceae Nombre científico: <i>Anacardium excelsum</i> Nombre común: Espavel	Familia: Ulmaceae Nombre científico: <i>Ulmus mexicana</i> Nombre común: Tirra, Olmo



2. Paleta Vegetal Árboles para protección de nacientes en terreno con pendiente

		
Familia: Euphorbiaceae Nombre científico: <i>Croton draco</i> Nombre común: Targuá	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Glicicidia sepium</i> Nombre común: Madero Negro	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Diphysa americana</i> Nombre común: Guachipelin
		
Familia: Urticaceae Nombre científico: <i>Cecropia obtusifolia</i> Nombre común: Guarumo	Familia: Meliaceae Nombre científico: <i>Trichilia havanensis</i> Nombre común: Uruca	Familia: Myrtaceae Nombre científico: <i>Myrcianthes fragans</i> Nombre común: Murta
		
Familia: Arecaceae Nombre científico: <i>Chamaedorea costaricana</i> Nombre común: Pacaya	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Cojoba arborea</i> Nombre común: Lorito	Familia: Malpighiaceae Nombre científico: <i>Byrsonima artrochoda</i> Nombre común: Nance de Montaña

3. Paleta Vegetal Árboles para bosque ribereño con terreno plano

		
Familia: Acanthaceae Nombre científico: <i>Justicia aurea</i> Nombre común: Pavoncillo	Familia: Rubiaceae Nombre científico: <i>Hamelia patens</i> Nombre común: Coralillo	Familia: Polygonaceae Nombre científico: <i>Coccoloba caracasana</i> Nombre común: Papaturro
		
Familia: Meliaceae Nombre científico: <i>Trichilia havanensis</i> Nombre común: Uruca	Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Citharexylum donnellsmithii</i> Nombre común: Dama	Familia: Myrtaceae Nombre científico: <i>Myrcia splendens</i> Nombre común: Murta
		
Familia: Solanaceae Nombre científico: <i>Acnistus arborescens</i> Nombre común: Gultite	Familia: Euphorbiaceae Nombre científico: <i>Sapum glandulosum</i> Nombre común: Yos	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Zygia longifolia</i> Nombre común: Sotacaballo



4. Paleta Vegetal Árboles para bosque ribereño en terreno con pendiente

		
Familia: Burseráceas Nombre científico: <i>Bursera simaruba</i> Nombre común: Indio desnudo	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Glicicida sepium</i> Nombre común: Madero negro	Familia: Urticaceae Nombre científico: <i>Cecropia obtusifolia</i> Nombre común: Guarumo
		
Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Inga oerstediana</i> Nombre común: Guabas	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Zygia longifolia</i> Nombre común: Sotacaballo	Familia: Clusaceae Nombre científico: <i>Clusia rosea</i> Nombre común: Copey
		
Familia: Moraceae Nombre científico: <i>Ficus pertusa</i> Nombre común: Higuito	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Inga punctata</i> Nombre común: Guaba	Familia: Myrtaceae Nombre científico: <i>Eugenia uniflora</i> Nombre común:

5. Paleta Vegetal Árboles para espacio público

		
Familia: Malpighiaceae Nombre científico: <i>Malpighia glabra</i> Nombre común: Acerola	Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Bahinia purpurea</i> Nombre común: Orquídea de palo	Familia: Caesalpinaceae Nombre científico: <i>Caesalpinia pulcherrima</i> Nombre común: Poinciana, Clavellina
		
Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Citrahxylum donnellsmithii</i> Nombre común: Dama	Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Duranta erecta</i> Nombre común: Grano de Oro	Familia: Rubiaceae Nombre científico: <i>Posoqueria latifolia</i> Nombre común: Guayabo de montana
		
Familia: Bignoniaceae Nombre científico: <i>Tabebuia ochracea</i> Nombre común: Cortes amarillo	Familia: Myrsinaceae Nombre científico: <i>Ardisia revoluta</i> Nombre común: Tucuico	Familia: Meliaceae Nombre científico: <i>Trichilia havanensis</i> Nombre común: Uruca



6. Paleta Vegetal jardín de platanillas

		
Familia: Strelitziaceae Nombre científico: <i>Strelitzia reginae</i> Nombre común: Ave del Paraíso	Familia: Strelitziaceae Nombre científico: <i>Strelitzia Caudata</i> Nombre común: Ave del Paraíso Blanca	Familia: Strelitziaceae Nombre científico: <i>Ravenala madagascariensis</i> Nombre común: Palma Viajero
		
Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Alpinia purpurata</i> Nombre común: Ginger rojo/rosa	Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Elettaria cardamomum</i> Nombre común: Cardamomo	Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Zingiber officinale</i> Nombre común: Gengibre
		
Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Etilingera elatior</i> Nombre común: Bastón de emperador	Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Curcuma longa</i> Nombre común: Curcuma	Familia: Zingiberaceae Nombre científico: <i>Zingiber zerumbet</i> Nombre común: Maraca

6. Paleta Vegetal jardín de platanillas

		
Familia: Costaceae Nombre científico: <i>Chellocostus speciosus</i> Nombre común: Jengibre espiral	Familia: Costaceae Nombre científico: <i>Costus pulverulentus</i> Nombre común: Cana Agría	Familia: Costaceae Nombre científico: <i>Costus barbatus</i> Nombre común: Jengibre espiral
		
Familia: Heliconiaceae Nombre científico: <i>Heliconia Rostrata</i> Nombre común: Pico de loro	Familia: Heliconiaceae Nombre científico: <i>Heliconia vellerigeran</i> Nombre común: Heliconia velluda	Familia: Heliconiaceae Nombre científico: <i>Heliconia wagneriana</i> Nombre común: Heliconia roja
		
Familia: Musaceae Nombre científico: <i>Musa velutina</i> Nombre común: Banano rosado	Familia: Musaceae Nombre científico: <i>Musa acuminata</i> Nombre común: Banano criollo	Familia: Musaceae Nombre científico: <i>Ensete superbum</i> Nombre común: Ensete



7. Paleta Vegetal Flores de encanto

		
Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Acemilla oppositifolia</i> Nombre común: Herva de Chancho	Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Dahlia imperialis</i> Nombre común: Catalina	Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Tithonia rotundifolia</i> Nombre común:
		
Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Calendula officinalis</i> Nombre común: Valendula	Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Coreopsis lanceolata</i> Nombre común: Margarita amarilla	Familia: Lamiaceae Nombre científico: <i>Salvia lasiocephala</i> Nombre común: Chancillo
		
Familia: Lamiaceae Nombre científico: <i>Salvia polystachya</i> Nombre común: Salvia	Familia: Solanaceae Nombre científico: <i>Acanthus arborescens</i> Nombre común: Cultite	Familia: Polygonaceae Nombre científico: <i>Antigonon leptopus</i> Nombre común: Bellísima

8. Paleta Vegetal plantas cubre suelos

		
Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Arachis pinto</i> Nombre común: Maní forrajero	Familia: Convolvulaceae Nombre científico: <i>Dichondra Repens</i> Nombre común: Centavito	Familia: Rubiaceae Nombre científico: <i>Richardia scabra</i> Nombre común: Chiquizacillo
		
Familia: Fabaceae Nombre científico: <i>Desmodium ascendens</i> Nombre común: Pega Pega	Familia: Oxalidaceae Nombre científico: <i>Oxalis corniculata</i> Nombre común: Trébol	Familia: Oxalidaceae Nombre científico: <i>Oxalis latifolia</i> Nombre común: Trébol
		
Familia: Portulacaceae Nombre científico: <i>Portulaca oleracea</i> Nombre común: Verdolaga	Familia: Malvaceae Nombre científico: <i>Anoda cristata</i> Nombre común: Chirristate	Familia: Commelinaceae Nombre científico: <i>Zebrina pendula</i> Nombre común: Cucaracho



9. Paleta vegetal planta hospedera y su mariposa

Planta Hospedera	Mariposa	Planta Hospedera	Mariposa
 Familia: Acanthaceae Nombre científico: <i>Justicia aurea</i> Nombre común: Pavoncillo	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Chlosyne janais janais</i>	 Familia: Aristolochiaceae Nombre científico: <i>Aristolochia pilosa</i> Nombre común: Flor de muerto	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Parides photinus</i> Nombre común:
 Familia: Acanthaceae Nombre científico: <i>Justicia aurea</i> Nombre común: Pavoncillo	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Chlosyne gaudialis gaudialis</i>	 Familia: Cannaceae Nombre científico: <i>Canna indica</i> Nombre común: Canna India	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Caligo atreus dionysos</i> Nombre común:
 Familia: Apiaceae Nombre científico: <i>Foeniculum vulgare</i> Nombre común: Hinojo	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Papilio polyxenes stabilis</i>	 Familia: Passifloraceae Nombre científico: <i>Passiflora biflora</i> Nombre común: Pasiflora	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Heliconius hecate zuleika</i> Nombre común:
 Familia: Aristolochiaceae Nombre científico: <i>Aristolochia grandiflora</i> Nombre común: Flor de muerto	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Parides iphidamas iphidamas</i> Nombre común:	 Familia: Passifloraceae Nombre científico: <i>Passiflora aerstedii</i> Nombre común:	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Dryas julia moderata</i> Nombre común:
 Familia: Aristolochiaceae Nombre científico: <i>Aristolochia grandiflora</i> Nombre común: Flor de muerto	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Battus polydamas polydamas</i> Nombre común:	 Familia: Passifloraceae Nombre científico: <i>Passiflora aerstedii</i> Nombre común:	 Familia: Nymphalinae Nombre científico: <i>Heliconius erato petiverana</i> Nombre común:

10. Paleta vegetal planta nectaríferas y mariposa

Planta Hospedera	Mariposa	Planta Hospedera	Mariposa
 Familia: Asclepiadaceae Nombre científico: <i>Asclepias curassavica</i> Nombre común: Viborana	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Heraclides thoas neales</i> Nombre común:	 Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Lantana camara</i> Nombre común: Cinco Negritos	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Heraclides thoas cinyras</i> Nombre común:
 Familia: Asclepiadaceae Nombre científico: <i>Asclepias curassavica</i> Nombre común: Viborana	 Familia: Pieridae Nombre científico: <i>Pieris phileas</i> Nombre común:	 Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Lantana camara</i> Nombre común: Cinco Negritos	 Familia: Nymphalidae Nombre científico: <i>Dryadula phætusa</i> Nombre común:
 Familia: Balsaminaceae Nombre científico: <i>Impatiens walleriana</i> Nombre común: China	 Familia: Nymphalidae Nombre científico: <i>Anartia fatima</i> Nombre común:	 Familia: Passifloraceae Nombre científico: <i>Passiflora edulis</i> Nombre común: Pasiflora	 Familia: Nymphalidae Nombre científico: <i>Heliconius numata</i> Nombre común:
 Familia: Asteraceae Nombre científico: <i>Bidens pilosa</i> Nombre común: Mozote	 Familia: Pieridae Nombre científico: <i>Eureka daira</i> Nombre común:	 Familia: Passifloraceae Nombre científico: <i>Passiflora edulis</i> Nombre común: Pasiflora	 Familia: Nymphalidae Nombre científico: <i>Heliconius erato</i> Nombre común:
 Familia: Boraginaceae Nombre científico: <i>Heliotropium indicum</i> Nombre común: Coña de alacrán	 Familia: Nymphalidae Nombre científico: <i>Mechanitis polymnia</i> Nombre común:	 Familia: Verbenaceae Nombre científico: <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> Nombre común: Verbena	 Familia: Papilionidae Nombre científico: <i>Parides iphidamas iphidamas</i> Nombre común:

CAPITULO 4

4.1 INDICADORES Y MONITOREO

4.2 EVALUACIÓN MULTICRITERIO

4.3 IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

4.4 CONCLUSIONES





4.1 INDICADORES Y MONITOREO

Se definieron cuatro indicadores para realizar los monitoreos:

1. Cantidad de especies de fauna
2. Cantidad de agua de la microcuenca del río Damas
3. Cantidad de especies de flora
4. Gestión de residuos sólidos y vertidos
5. Invasión de áreas de protección del río Damas

A continuación, se detallará cada uno, explicando el objetivo, la unidad de medida a utilizar, la periodicidad con que se debe hacer y finalmente las observaciones de cómo hacer el monitoreo.

INDICADORES Y MONITOREO

INDICADOR	CANTIDAD DE ESPECIES DE FAUNA
Objetivo	Conocer la diversidad y abundancia de especies de fauna en los hábitats sumideros (Loma Salitral, Loma San Antonio, Parque La Libertad y a lo largo del Conector Lineal Las Caleras) de tal forma que nos permita comparar a través del tiempo y tomar decisiones en cuanto a conservación y protección.
Unidad de medida	Número de especies presentes
Periodicidad	Cada 5 años en los hábitats sumideros, a saber, Loma salitral, Loma San Antonio, Parque La Libertad. Permanente: Conector Lineal Las Caleras
Observaciones	Se recomienda organizar el inventario por parcelas según el uso del suelo y biotipos, poniendo especial énfasis en la especie focal (polinizadores voladores, especialmente colibríes, murciélagos e insectos (Himenópteros: abejas, abejorros, avispas, y hormigas; Dípteros: moscas y mosquitos; Lepidópteros: mariposas; Coleópteros: escarabajos y/o abejones)). Para el “Conector Lineal Las Caleras” se recomienda un monitoreo permanente por un periodo de al menos 10 años que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Inventarios permanentes con reportes semestrales realizados por estudiantes de escuelas de biología de universidades públicas y privadas y/o asociaciones profesionales (por ejemplo: Asociación Ornitológica de Costa Rica, Grupo Rapaces de Costa Rica, Grupo Mamíferos de Costa Rica, etc.). • Monitoreo Comunitario: Educación ambiental con énfasis en los habitantes con influencia directa en la zona de estudio para la identificación y reporte de especies en el área. Creación de una estrategia digital (Facebook, WhatsApp o una aplicación) para el reporte de las especies. • Cámaras trampa. Permanentes y flotantes o de ubicación temporal, colocadas en sitios estratégicos. Permanentes: Cámara 1: Puente Patarra, Cámara 2 Puente La Libertad, Cámara 3: Puente Los Bomberos. Flotantes: Bosque de las hamacas, plataforma de yoga, límite norte Parque La Libertad, Centro de Recreo del INS, Liceo de San Antonio. Los resultados y la observación dictarán los lineamientos para la ubicación de las cámaras flotantes.

INDICADOR	CALIDA DEL AGUA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO DAMAS
Objetivo	Medir la calidad biológica del cuerpo de agua, por medio de macroinvertebrados, con el fin de establecer una línea base en cuanto a la protección y conservación del cuerpo de agua.
Unidad de medida	Cantidad de familias de macroinvertebrados presentes
Periodicidad	Cada dos años
Observaciones	Se recomienda organizar el estudio en tres zonas de la cuenca (alta, media y baja).

INDICADOR	CANTIDAD DE ESPECIES DE FLORA
Objetivo	Conocer la diversidad y abundancia de especies florísticas en los hábitats sumideros (Loma Salitral, Loma San Antonio y Parque La Libertad) y a lo largo del Conector Lineal Las Caleras, de tal forma que nos permita comparar a través del tiempo y tomar decisiones en cuanto a conservación y protección.
Unidad de medida	Número de especies presentes
Periodicidad	Cada 5 años
Observaciones	Se recomienda organizar el inventario por parcelas según el uso de suelos y biotipos poniendo especial énfasis en plantas que tengan un impacto directo sobre la especie focal (polinizadores voladores, especialmente colibríes, murciélagos e insectos (Himenópteros: abejas, abejorros, avispas, y hormigas; Dípteros: moscas y mosquitos; Lepidópteros: mariposas; Coleópteros: escarabajos y/o abejones)).

INDICADOR	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS Y VERTIDOS
Objetivo	Conocer el estado de la gestión de residuos sólidos y líquidos del área de influencia del “Conector Lineal Las Caleras”, con el fin de que se desarrollen acciones y herramientas para una adecuada gestión de los mismos.
Unidad de medida	Este indicador tiene como zona de influencia la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Damas, por lo tanto, cada una de las unidades de medida propuestas a continuación se desarrollan en la zona de influencia directa de esta microcuenca. Estas unidades son: Cantidad de planes de gestión de residuos sólidos distritales funcionando y en operación, distritos (caseríos) del área de influencia al conector lineal donde se realiza recolección diferenciada, cantidad de botaderos ilegales, iniciativas o proyectos de gestión de residuos sólidos, toneladas de residuos sólidos rescatados en la microcuenca, inventario de fuentes de vertidos líquidos según tipo de contaminante.
Periodicidad	Cada año (una vez al año)
Observaciones	Se recomienda organizar el estudio en tres zonas de la cuenca (alta, media y baja).

INDICADOR	INVASIÓN DE ÁREAS DE PROTECCIÓN DEL RÍO DAMAS
Objetivo	Conocer el porcentaje de invasión de las áreas de protección por parte de las viviendas dentro de la microcuenca del Río Damas, con el fin de realizar gestiones para recuperar la mayor cantidad de metros posible y aumentar los servicios ecosistémicos que generan estas áreas y así mejorar la calidad ambiental y de vida.
Unidad de medida	Número de viviendas que invaden la microcuenca (porcentual y absoluta) y porcentaje de invasión, así como número de metros que podrían ser recuperados.
Periodicidad	Cada año (una vez al año)
Observaciones	Se recomienda organizar el estudio en tres zonas de la cuenca (alta, media y baja).

Cuadro 17. Tablas de indicadores y monitoreo. Fuente: Elaboración propia.



4.2 EVALUACIÓN MULICRITERIO

Como parte integral de este trabajo final de investigación aplicada para optar por grado de máster en Paisajismo y Diseño de Sitio, se sometió el proyecto denominado “*Mosaico Verde Azul del Río Damas como modelo de conectividad ecológica y urbana. Una propuesta integral desde la perspectiva de la arquitectura paisajística*” a una autoevaluación para valorar el impacto potencial de dicha propuesta a nivel de sostenibilidad físico-ambiental, sostenibilidad socio cultural y sostenibilidad económica financiera, así como la probabilidad de éxito de esta. Para tal efecto se utilizó el Modelo Multicriterio propuesto por el profesor MSC. Arq. Jorge Evelio Ramírez S, en su artículo: “Modelo multicriterio. Arquitectura y Pedagogía” publicado en la Revista de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica -UCR – volumen 1, número 2, año 2012, ISSN 2115-275X.

La autoevaluación fue realizada cuando la propuesta se encontraba en un avanzado estado de diseño lo que quiere decir que no se corrigió en sí mismo, para mejorar el puntaje. Adicionalmente, debido a lo complejo de la propuesta, ya que incluye dos grandes componentes a saber: el Anillo Verde Las Damas y el Conector Lineal Las Caleras; y estos a su vez una gran variedad de micro propuestas (elementos paisajísticos), fue necesario modificar el modelo para adaptarlo al proyecto y sus características.

A diferencia de un edificio o una plaza, esta propuesta de diseño paisajístico se desarrolla en un 100% en espacio abierto (aire libre) e impacta una superficie importante (varios kilómetros cuadrados) de los cantones de Desamparados y La Unión, razón por la cual y

para efectos de esta investigación y los alcances propuestos, no fue posible entrar en un grado de detalle mayor.

A continuación, se presentan los cuadros que resumen las variables, el estado o criterio de cada variable, así como el sistema de ponderación para cada estado individualizado, o lo que es lo mismo el primero, segundo y tercer orden de jerarquía del sistema de evaluación multicriterio.

Para cada una de las variables o actividades identificadas se definen 4 “estados” que se valoran sobre una base hipotética de la condición ideal que debería alcanzarse con respecto a esa variable y que correspondería, por tanto, a la de mayor valor (3) y, luego de ahí, los valores descienden progresivamente hasta alcanzar la condición más crítica o el menor valor (0). La interacción entre los valores de los diferentes ámbitos se logra ponderar numéricamente y obtener un total general que es el que define el grado de éxito del diseño del proyecto. Mediante la ponderación de los estados o criterios se logra valorar una serie de variables, tanto de carácter cuantitativas como cualitativas, y de esto se deriva la gran importancia del modelo al permitir una evaluación de un sistema complejo en valores numéricos que brinda mayor objetividad (Ramírez, E. 2012, p18).

Ramírez E. 2012. Modelo Multicriterio. Arquitectura y Pedagogía. Revista de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica -UCR – volumen 1, número 2, año 2012, ISSN 2115-275X.



SOSTENIBILIDAD FISICO AMBIENTAL				
VARIABLE	ESTADO	VALOR	PUNTAJE	%
1- Restablece la conectividad biológica a través de la creación de un biocorredor	1a - Restablece la conectividad biológica entre las 4 áreas núcleo más importante en la zona (Cerro Salitral, Parque la Libertad, Cerro San Antonio y Zona Protectora la Carpintera)	3	3	
	1b - Restablece la conectividad biológica entre 3 de las 4 áreas núcleo más importante en la zona (Cerro Salitral, Parque la Libertad, Cerro San Antonio y Zona Protectora la Carpintera)	2		
	1c - Restablece la conectividad biológica entre 2 de las 4 áreas núcleo más importante en la zona (Cerro Salitral, Parque la Libertad, Cerro San Antonio y Zona Protectora la Carpintera)	1		
	1d - No logra restablecer la conectividad biológica	0		
2- Recupera y restaura la cuenca media del Río Damas	2a - Recupera y restaura la zona ribereña en la totalidad del cauce que está en la zona del proyecto	3		
	2b - Recupera y restaura la zona ribereña en el 75% del cauce que está en la zona del proyecto	2	2	
	2c - Recupera y restaura la zona ribereña en el 50% del cauce que está en la zona del proyecto	1		
	2d - Recupera y restaura la zona ribereña en el 25% del cauce que está en la zona del proyecto	0		
3- Aumento de huella verde	3a - Incorpora arborización en parques existentes, calles y nuevos espacios de recreo	3	3	
	3b - Incorpora arborización en parques existentes y espacios nuevos de recreo	2		
	3c - Incorpora arborización solo en espacios nuevos de recreo	1		
	3d - No se incorpora nueva de arborización	0		
4- Puesta en valor del patrimonio natural (Río Damas). Darle el frente al río	4a - Una vez implementado el proyecto, más de un 20% de los vecinos estarían interesados en abrir su fachada posterior para darle la cara al río.	3		
	4b - Una vez implementado el proyecto, entre un 10% y un 20% de los vecinos estarían interesados en abrir su fachada posterior para darle la cara al río.	2	2	
	4c - Una vez implementado el proyecto, entre un 5% y un 10% de los vecinos estarían interesados en abrir su fachada posterior para darle la cara al río	1		
	4d - Una vez implementado el proyecto, NINGUN vecino estaría interesado en abrir su fachada posterior para darle la cara al río.	0		
5- Impacto ambiental - Restablecimiento de la biodiversidad (Inventario cada 2 años a partir del inventario inicial)	5a - Potencial para que la abundancia y número de especies crezca más de un 20% con respecto al inventario anterior	3	3	
	5b - Potencial para que la abundancia y número de especies crezca entre 15% y 20% con respecto al inventario anterior	2		
	5c - Potencial para que la abundancia y número de especies crezca entre 10% y 15% con respecto al inventario anterior	1		
	5d - Potencial para que la abundancia y número de especies crezca entre 5% y 10% con respecto al inventario anterior	0		
		PUNTAJE MÁXIMO	15	13	87%

Cuadro 18. Tabla de sostenibilidad físico Ambiental. Fuente: Elaboración propia.



SOSTENIBILIDAD SOCIO CULTURAL				
VARIABLE	ESTADO	VALOR	PUNTAJE	
1-Promueve la movilidad sostenible (recorridos a pie, ciclovías, etc)	1a - En más de un 75% del área intervenida promueve cambios en los patrones de desplazamiento de los pobladores vecinos	3	3	
	1b - En más de un 50% del área intervenida promueve cambios en los patrones de desplazamiento de los pobladores vecinos	2		
	1c - En más de un 25% del área intervenida promueve cambios en los patrones de desplazamiento de los pobladores vecinos	1		
	1d - En más de un 10% del área intervenida promueve cambios en los patrones de desplazamiento de los pobladores vecinos	0		
2-Aumenta el espacio público	2a - Incorpora nuevos espacios de uso público (senderos, espacios para prácticas pedagógicas ambientales, para actividades recreativas y deportivas, incluye equipamiento urbano)	3	3	
	2b - Incorpora nuevos espacios (senderos, espacios para actividades recreativas y deportivas, y equipamiento urbano)	2		
	2c - Incorpora nuevos espacios para actividades recreativas y deportivas, y equipamiento urbano	1		
	2d - Incluye nuevo equipamiento urbano en los espacios existentes.	0		
3-Los espacios públicos promueven el intercambio social entre miembros de la misma comunidad, distritos vecinos, cantones, provincias y turistas.	3a - La propuesta crea espacios para el intercambio social entre pobladores locales, distritos vecinos, cantones, provincias y visitantes extranjeros.	3	3	
	3b - La propuesta crea espacios para el intercambio social entre pobladores locales, distritos vecinos, cantones aledaños e incluso pobladores de otras provincias.	2		
	3c - La propuesta crea espacios para el intercambio social entre pobladores locales, distritos vecinos, cantones.	1		
	3d - La propuesta crea espacios para el intercambio social entre pobladores locales y distritos vecinos al área intervenida.	0		
4-La propuesta promueve el esparcimiento familiar, la cultura y el deporte	4a - Ofrece variedad de espacios para el esparcimiento familiar y las prácticas culturales y deportivas.	3	3	
	4b - Ofrece variedad de espacios para las prácticas culturales y deportivas.	2		
	4c - Ofrece variedad de espacios para las prácticas culturales.	1		
	4d - Ofrece variedad de espacios para las prácticas deportivas.	0		
5-Organización Comunal - Empoderamiento e involucramiento comunal en la responsabilidad del cuidado de los recursos naturales y la infraestructura.	5a - Se crea un "Comité Interdisciplinario" (Asociación de Desarrollo, comités específicos, gobierno local, organizaciones conservacionistas, MINAE, SINAC, etc), para el cuidado, monitoreo y expansión del proyecto hacia otras áreas con la misma o similar problemática.	3	3	
	5b - Se crea un "Comité de Vecinos" y hay interés por participar del cuidado de los recursos naturales y la infraestructura	2		
	5c - Unos pocos miembros se involucran en el cuidado de los recursos naturales y la infraestructura.	1		
	5d - NINGÚN miembro comunal le interesa involucrarse en el cuidado de los recursos naturales y la infraestructura	0		
PUNTAJE MÁXIMO		15	15	100%

Cuadro 19. Tabla de sostenibilidad sociocultural. Fuente: Elaboración propia.



SOSTENIBILIDAD ECONOMICA FINANCIERA				
VARIABLE	ESTADO	VALOR	PUNTAJE	
1-El proyecto se constituye en una iniciativa generadora de recursos económicos a nivel local, cantonal, provincial y nacional.	1a - El proyecto generaría recursos económicos a las comunidades inmediatas al proyecto, a otros cantones vecinos, a las provincias donde se localiza el mismo y en general al país completo.	3		
	1b - El proyecto generaría recursos económicos a las comunidades inmediatas al proyecto, a otros cantones vecinos y a las provincias donde se localiza el mismo.	2	2	
	1c - El proyecto solo generaría recursos económicos a las comunidades inmediatas al proyecto y a otros cantones vecinos.	1		
	1d - El proyecto solo generaría recursos económicos a las comunidades inmediatas al proyecto.	0		
2-A la par de la ejecución del proyecto se generarían nuevos empleos directos e indirectos y MYPIMES que contribuirían a mejorar el ingreso familiar y la calidad de vida de las comunidades aledañas.	2a - El número de patentes en la zona de influencia del proyecto creció mas de un 20%	3	3	
	2b - El número de patentes en la zona de influencia del proyecto creció entre un 15% y un 20%	2		
	2c - El número de patentes en la zona de influencia del proyecto creció entre un 10% y un 15%	1		
	2d - El número de patentes en la zona de influencia del proyecto creció entre un 5% y un 10%	0		
3-Procedencia de los recursos para la realización del proyecto.	3a - El proyecto tiene el potencial para financiarse a través de iniciativas privadas (Ej. Campaña de Crowdfunding), aportes del gobierno local, apoyo de instituciones públicas, y la empresa privada.	3	3	
	3b - Requiere apoyo del instituciones públicas y privadas	2		
	3c - Requiere solo de apoyo de instituciones públicas	1		
	3d - El proyecto se financia solo.	0		
4-El proyecto tiene el potencial para ser desarrollado por etapas, en caso de existir falta de recursos financieros.	4a - Dependiendo de la disponibilidad de recursos financieros, el proyecto puede dividirse en tantas etapas como sea necesario.	3	3	
	4b - Cada componente del proyecto (Anillo Verde Las Damas y Conector Lineal Las Caleras) puede dividirse a su vez en mitades iguales para su construcción.	2		
	4c - El proyecto puede ser realizado en dos partes: primero "Anillo Verde Las Damas" y segundo "Conector Lineal Las Caleras"	1		
	4d - El proyecto solo puede ser construido en su totalidad ya que cada elemento incluido depende de los otros para su éxito.	0		
PUNTAJE MÁXIMO		12	11	92%

Cuadro 20. Tabla de sostenibilidad económica financiera. Fuente: Elaboración propia.



A partir de los cuadros anteriores se presenta el siguiente cuadro resumen que muestra las variables consideradas en la evaluación, el puntaje máximo para cada variable, así como el puntaje y el porcentaje obtenido.

En este cuadro se puede observar que a nivel socio cultural el proyecto tiene un enorme potencial y que a nivel físico ambiental y económico financiero hay algunos elementos que necesitan ser trabajados, sin embargo, el porcentaje final es superior a 90% lo que le otorga a la propuesta enormes probabilidades de éxito.

VARIABLE	Puntaje máximo	Puntaje obtenido	Porcentaje %
Sostenibilidad Físico-Ambiental	15	13	87%
Sostenibilidad Socio-Cultural	15	15	100%
Sostenibilidad Económica-Financiera	12	11	92%
TOTALES	42	39	93%

Cuadro 21. Resumen de variables y valores obtenidos.

Fuente: Elaboración propia

PROBABILIDAD DE ÉXITO DEL PROYECTO	PORCENTAJE
El proyecto tiene todas las probabilidades de éxito	< 90%
Es necesario revisar algunas variable y criterios que ponen en riesgo la factibilidad del proyecto	Entre 75% y 90%
El proyecto tiene muy pocas probabilidades de éxito	Entre 50% y 75%
El proyecto no tiene NINGUNA probabilidad de éxito	> 50%

Cuadro 22. Tabla de valoración.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se presenta una gráfica radial en donde se puede apreciar cada uno de los elementos evaluados y la calificación obtenida.



Figura 63. Resultados de la evaluación de los estados para cada variable del componente. Fuente: Elaboración propia.

A manera de conclusión podemos afirmar que efectivamente el método facilita la integración y la organización de la información para la comprensión del usuario y puesta en valor de la propuesta y aunque necesita de un análisis más detallado con la inclusión de algunas otras disciplinas, nos da una idea clara del impacto para las personas y para la naturaleza de propuestas de este tipo.



4.3 IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DE LA PROPUESTA

Anillo Verde Las Damas Circuito corto: 4.5 kilómetros * Circuito largo: 6 kilómetros **					
Iniciativa propuesta/ Grupo etario	Niños	Adolescentes	Adultos Jóvenes	Adultos maduros	Adultos mayores
Propuesta de paisajismo y arborización – embellecimiento urbano (Vía 212 y 408)					
Ampliación de la infraestructura pública – beneficios en salud					
Seguridad vial peatonal					
Infraestructura urbana (mobiliario, señalización, etc.)					
Iluminación					
Ciclo vía – Transporte interdistrital / Cantonal					
Ciclo vía - Uso lúdico					
Ciclo vía – Uso salud					
Circuito: Caminata – Marcha – Trote. Uso lúdico					
Circuito: Caminata – Marcha – Trote. Uso salud					
Seguridad policial (Guardia rural, Guardia Municipal, Policía privada, Comunidad Organizada Contra el Hampa).					

Cuadro 23. Impacto social del Anillo Verde las Damas.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Impacto social del Conector Lineal Las Caleras, Cuadro 25. Impacto social del Anillo Verde las Damas.

Fuente: Elaboración propia.

*Circuito Corto: Distancia: 4.5 kilómetros. Recorrido: Vía 212 Fátima – Iglesia San Antonio- Liceo de San Antonio – conexión vía 408 San Antonio – Rio Azul; entrada Parque La Libertad (Río Azul); recorrido interno desde Entrada Parque (Río Azul) – Entrada Parque (Fátima); calle La Cementera – Vía 212 Fátima.

**Circuito Largo: Distancia: 6 kilómetros. Recorrido: Intercesión Calle Pueblo Nuevo - Vía 212 Fátima – Iglesia San Antonio- Liceo de San Antonio – conexión vía 408 San Antonio – Rio Azul; intercesión Calle Pueblo Nuevo – entronque Vía 212 Fátima.

Conector Lineal Las Caletas Recorrido: 2.66 kilómetros ***					
Iniciativa propuesta/ Grupo etario	Niños	Adolescentes	Adultos Jóvenes	Adultos maduros	Adultos mayores
Espacio actividades culturales: Conciertos teatro, presentaciones, celebraciones patrias/efemérides, exposiciones, talleres, cursos, ferias, capacitaciones, emprendedurismo, etc.					
Plataforma de Yoga y otras disciplinas					
Hamacas del Bosque – Uso lúdico					
Jardines contemplativos temáticos – Uso lúdico					
Jardines contemplativos temáticos – Uso educativo					
Senderos interpretativos del bosque – uso educativo					
Sendero por el río – Uso lúdico					
Sendero por el río – Uso educativo					
Sendero por el río – Uso ecológico – Conectividad de áreas sumidero					
Servicios ecosistémicos del conector lineal					
Centro Ecológico – Manejo eficiente de desechos – educación ambiental, ecológica, beneficios a la salud.					

Cuadro 26. Impacto social del Conector Lineal Las Caleras,

Fuente: Elaboración propia.

***Desde el puente del Río Damas que marca el límite distrital Damas-Patarrá, sobre la margen del río; hasta el puente de la Academia de Bomberos/Auto Transporte San Antonio.



4.4 CONCLUSIONES

AMBIENTALES

Gracias a la intervención del hombre y al crecimiento demográfico los parches de bosque nativo al sur este del valle central se han reducido considerablemente. Existen dos, que revisten especial importancia por tratarse de pulmones verdes en zonas densamente pobladas que, aunque ostentan una categoría de protección están en peligro por razones antrópicas y de sostenibilidad del ecosistema mismo. Es nuestro deber como sociedad, proponer y ejecutar soluciones que garanticen la sostenibilidad en el tiempo y una de las más importantes es procurar la conectividad biológica.

La biodiversidad (flora y fauna asociada) es tan importante como la población humana. De hecho, nosotros somos un elemento de esa biodiversidad. El estado de esa biodiversidad es reflejo del estado de salud del ecosistema que nos rodeó y por tanto del hombre mismo. No hay duda de que debemos realizar los esfuerzos necesarios para preservarla y que este mejor cada día.

El recurso hídrico es otro recurso que se encuentra en severo riesgo, y una vez más, debido principalmente a la mano del hombre. Esta propuesta plantea como elemento modular la recuperación y restauración urgente de la microcuenca del Río Damas. Es importante, desde todas las trincheras, sin importar el puesto que desempeñemos incluir siempre propuestas en procura de rescatar y conservar el agua como elemento de vida.

El Parque La Libertad es una de las iniciativas más importante desarrollada en el sur del Valle Central en las últimas décadas. No hay duda de que se constituye en una joya de conocimiento, posibilidades y oportunidades para un gran número de personas. La filosofía, valores y objetivos han sido magistralmente pensados y ejecutados, el impacto social y económico en el área de influencia inmediata es incuestionable; sin embargo, a nivel ambiental y de protección de los recursos naturales aún hay mucho trabajo por hacer. El Parque La Libertad se constituye en una isla inmersa en una trama urbana de altísima densidad cuya única opción de conectividad biológica es el Río Damas y la Quebrada Quebradas, razón por la cual es muy importante que el Parque sea el responsable de devolverle el valor al recurso hídrico y darle cara al río. En otras palabras, el río debería constituirse en una extensión o continuidad del Parque La Libertad además de que ser eslabón central para reestablezca la conectividad ecológica entre la Loma Salitral y Loma San Antonio, pulmones ambientales y últimos remanentes de bosque premontano en el Valle Central.

La Loma Salitral se encuentra dentro de una categoría de zona especial de protección forestal establecida en el plan regulador general y local, en un futuro, un proyecto pretende transformarla en un ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA, bajo una nueva categoría de manejo denominada PARQUE NACIONAL URBANO; sin embargo, la Loma San Antonio tiene una condición que dista de la anterior. La propiedad de la tierra, uso de suelo y área totalmente diferente, por lo que se recomienda la integración de un equipo multidisciplinario que estudio y elabore un plan de manejo para



detener el crecimiento urbano y proteger la zona de la pérdida de biodiversidad y la degradación de los recursos naturales. Adicionalmente, es necesario revisar las posibilidades de conexión del río Damas con la Loma San Antonio, especialmente a la altura del Colegio de San Antonio (punto más cercano entre el río y la loma), y la conexión entre el Parque la Libertad y el Parque Ambiental del antiguo botadero de Río Azul, lugar donde existe un enorme potencial para reestablecer la conectividad ecológica, esto debido a la existencia de conjuntos residenciales que dificultan el paso de flora y fauna. Este trabajo en sí mismo es una nueva propuesta de investigación.

SOCIALES

El cantón de Desamparados es uno de los más poblados del país. Desde 1950, el cantón experimentó un acelerado proceso de crecimiento, que elevó la población de 11.997 habitantes en ese año a 194.690 en el año 2000. Las zonas residenciales (formales e informales) crecieron, pero no así, las zonas previstas para el esparcimiento público. Se deben diseñar propuestas que brinden opciones y creen espacios de la gente y para la gente (inclusivas y auto gestionadas).

Las políticas de gestión del espacio público deberían de ser una prioridad en los planes de manejo municipal, pues más y mejores áreas verdes es directamente proporcional a la calidad de vida y promoción de la salud.

Aunque una política de recuperación de los márgenes del río (zona de protección del río), puede traer algunos problemas secundarios para quienes incumplieron con el mandato de ley e invadieron estas zonas; es preponderante que se realicen los esfuerzos necesarios, pues este espacio es público (pertenece a todos los costarricenses) y no privado como algunos lo han querido hacer ver.

El disfrute del paisaje es un derecho de todos los seres humanos, así se puede leer en la “Carta Costarricense del Paisaje”, redactada por el señor Carlos Jankilevich y Alberto Negrini y es nuestro deber como profesionales en arquitectura y más aun en paisajismo y diseño de sitio hacer que el paisaje sea siempre el eje central de cualquier propuesta de diseño, además de favorecer y motivar las acciones que permitan el reconocimiento y uso del paisaje como un elemento de bienestar individual y colectivo que, además de valores estéticos y ambientales, posee una dimensión económica, cultural, social, patrimonial y de identidad.



CAPITULO 5

BIBLIOGRAFÍA





BIBLIOGRAFÍA

Araya, Y. (s.f.). Efectividad de estructuras para el paso de fauna silvestre en la Ruta Nacional N°4, Bajos de Chilamate – Vuelta Kooper, Costa Rica. Recuperado de: <https://docplayer.es/184994299-1-licenciatura-en-ciencias-biologicas-con-enfasis-en-ecologia-y-desarrollo-sostenible-escuela-de.html>

Cantón de Desamparados. s.f. Recuperada de <https://guiascostarica.com/desamparados/>

Castro, M. (2019, octubre - diciembre). Corredores Biológicos Interurbanos: instrumentos de conservación y bienestar. Área de Conservación Central: promoviendo conectividad estructural y funcional a través de corredores biológicos interurbanos en Costa Rica. Recuperado de: <https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/31476/33811/272.pdf>

Ciudades y gobiernos locales unidos. 2016. Documento marco de política de espacios públicos por y para las administraciones locales. Recuperado de: <https://www.uclg.org/sites/default/files>

CoBioRed. s.f. (Red de Corredores Biológicos de América Latina y El Caribe). Recuperado de:

<https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cobiored/index.php/ittem/177-los-corredores-biologicos-interurbanos-cbi-en-costarica>

CoBioRed. s.f. Los Corredores Biológicos Interurbanos (CBI) en Costa Rica. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cobiored/index.php/ittem/177-los-corredores-biologicos-interurbanos-cbi-en-costarica>

Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Corredor Biológico Centroamericano. Biodiversidad Mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html>

Biodiversidad Mexicana.2020. Que es un corredor biológico. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor>

Digeca. 2014. Somos parte de la Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Rio Grande de Tárcoles. Dirección de Gestión de Calidad Ambiental. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr>



Equipo editorial. (2019). Conoce el proyecto ganador para el corredor ambiental urbano del Río Cali, Colombia. Recuperado de: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-rio-cali-colombia?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next

Fonseca, C. (12 de febrero de 2019). Los insectos están en peligro de extinción. El Guardian.cr. Recuperado de <https://elguardian.cr/internacionales/los-insectos-estan-en-peligro-de-extincion/>

Fundación Rutas Naturbanas. (2016). Plan Maestro. Recuperado de: <https://rutasnaturbanas.org/recursos>

García, D. (2011). Efectos Biológicos de la Fragmentación de Hábitats: nuevas aproximaciones para resolver un viejo problema. Recuperado de: https://www.unioviedo.es/danielgarcia/pdfs/Garc%C3%ADaD_Ecosistemas_2011.pdf

Generalitat Valenciana, (2012). Guía Metodológica Estudio de Paisaje. Recuperado de: https://www.academia.edu/35535165/Guia_metodol%C3%B3gica_Estudio_de_Paisaje_pdf

Groves, C.R., D.B. Jensen, L.L. Valutis, K.H. Redford, M.L. Shaffer, J.M. Scott, J.V. Baumgartner, J.V. Higgins, M.W. Beck, and M.G. Anderson. 2002. Planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice. *Bioscience* 52: 499-512.

Guía de Costa Rica. s.f. Cantón de Desamparados. Recuperado de: <https://guiascostarica.com/desamparados/>

IFAM. s.f. Historia del Cantón de La Unión. Recuperado de https://www.ifam.go.cr/?page_id=510

IFAM. 2004. Aceras, Peatones y Espacio Público. Recuperado de: <http://aconvivir.org/documentos/aceras,%20peatones%20y%20espacios%20publicos.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC. 2000. Censo 2000, Recuperado de: <https://www.inec.cr/censos/censos-2000>

Jankilevich, C; Aravena, J. (2012). Paisaje una herramienta para el Ordenamiento del Territorio de Costa Rica. Recuperado de: <https://fddocuments.ec/document/guia-del-paisaje.html>

Jankilevich, C; Aravena, J; Garita, A; Conejo, E. 2012. UNIDADES DE PAISAJE Una perspectiva de análisis territorial para la comprensión del paisaje urbano de la Gran Área Metropolitana Costa Rica. Recuperado de: <https://docplayer.es/56397270-Unidades-de-paisaje->



[una-perspectiva-de-analisis-territorial-para-la-comprension-del-paisaje-urbano-de-la-gran-area-metropolitana-costa-rica.html](#)

Laboratorio de Cambio Social. 2020. Infraestructura verde-azul y Transporte. Recuperado de: http://www.cambiarnos.cl/wp-content/uploads/2020/08/INFRA-VERDE-AZUL_.pdf

León, Y. (2013). Parques Ribereños como Infraestructura Urbana para enfrentar el cambio climático en las ciudades, Caso de Estudio Río Mapocho. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115410>

Ley Forestal N°7575. (2011). Recuperada de Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=71469&nValor3=86751&nValor5=11

Lizano, V. 2001. Proyecto de Tesis: Evaluación de la calidad del agua del río Damas en función del uso del suelo de la cuenca. Facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Maglianesi A. 2016. Efectos del cambio climático sobre la polinización y la producción agrícola en América tropical. *Revista Ingeniería* 26 (1):

11-20, ISSN: 2215-2652; San José, Costa Rica. Recuperado de: <https://investiga.uned.ac.cr/ecologiaurbana/wp-content/uploads/sites/30/2017/09/MAM-2016-CC-produccion-agricola.pdf>

Magdaleno, F; Cortés, F; Molina, B. 2018. Infraestructuras verdes y azules: estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático. *Revista Digital del CEDEX. Número 191, 2018: Cambio Climático y Sostenibilidad.* Recuperado de: <http://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/article/view/2350>

Ministerio de Desarrollo Urbano. (2015). Manual de Diseño Urbano. Recuperado de <https://www.buenosaires.gob.ar/desarrollourbano/manualdedisenourbano>

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2019). Guía Técnica de Diseño para Infraestructura Ciclista. Recuperado de: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/c6acoa37-8abd-4186-8801-1af18bbc3a46/MOPT-03-05-01-0917-2019>

Mota, I. (13 de enero de 2018). Crear jardines de polinizadores una tendencia mundial que rinde frutos. *El país.cr*. Recuperado de



<https://www.elpais.cr/2018/01/13/crear-jardines-de-polinizadores-una-tendencia-mundial-que-rinde-frutos/>

Municipalidad de Curridabat. 2019. Isla de Calor, impactos y respuestas. El caso del cantón de Curridabat. Curridabat- Costa Rica
Municipalidad de Desamparados. Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados. Recuperado de:
<https://www.desamparados.go.cr/es/municipalidad/planes-e-informes/plan-regulador-del-canton-de-desamparados>

Municipalidad de Desamparados. s.f. Historia del Cantón de Desamparados. Recuperado de
<https://www.desamparados.go.cr/es/el-canton/historia>

Municipalidad de San José. 2014. Áreas verde, deportivas y recreativas del Cantón de San José. San José, Costa Rica.

Municipalidad de Curridabat .2019. Islas de calor, impactos y respuestas: El caso del cantón de Curridabat. Curridabat, Costa Rica.

OBSERVATORI DEL PAISATGE. (s.f.). Glosario. Consultado en:
<http://www.catpaisatge.net/esp/glossari.php>

PNUMA, DHI, UICN y TNC (2014). Green Infrastructure Guide for Water Management. Recuperado de:
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9291>

Potthast, M. y Geppert, S. 2019. Corredores Biológicos Interurbanos: Fusionando el capital construido y el capital natural de la ciudad. *Ambientico* 272. Artículo 1 [Pp. 5-12].

Revista web Ecosistemas. s.f. Fragmentación de hábitats. Recuperada de
http://revistaecosistemas.webs.uvigo.es/miniecosistemas/temas/fragmentacion_habitats.pdf

Rojas, P. 2016. Corredores bilógicos ticos son bondadosos para polinizadores. Recuperado de: <https://archivo.crhoy.com/corredores-biologicos-ticos-son-bondadosos-para-polinizacion/ambiente/>

Rojas, V. (20 de mayo del 2010). Caracterización de la geología superficial, del área de las estaciones acelerográficas RLAT, CSLG, CCDN, CPASR, CCCH, sector central de la provincia de Cartago. Recuperado de:
http://www.lis.ucr.ac.cr/clase_index/tv/finales/pdf/16.pdf



Salazar, M. 2011. Zonas de Vida de Costa Rica. Recuperado de <http://ecosystems-ecosistemas.blogspot.com/2011/08/zonas-de-vida-de-costa-rica.html>

Santos T., Tellería J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas. 2006/2 3-12. Recuperado de: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=423&Id_Categoria=2&tipo=portada

Sistema Costarricense de Información Jurídica. 1972. Ley 5060. Ley General de Caminos Públicos. Documento recuperado de <https://ungl.or.cr/LeyesSitioMunicipal/Gestion/Ley5060.pdf>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (s.f.). Corredores Biológicos Recuperado de: <http://www.sinac.go.cr/ES/correbiolo/Paginas/default.aspx>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. 2008. Guía práctica para el diseño, oficialización y consolidación de corredores biológicos en Costa Rica / SINAC-MINAE. – 1 ed.- San José, C.R.: Comité de Apoyo a los corredores biológicos.

Solano A, M. 2011. Proyecto de Tesis: Impacto ambiental por aguas residuales y residuos sólidos en la calidad del agua de la parte media-

alta de la microcuenca del río Damas y propuesta de manejo.

Facultad Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

UNDRR Deslencventar Sendai. s.f. Framework for disaster risk reduction. Recuperado de: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp>