I. RESUMEN EJECUTIVO.

El proyecto "Ramia" se ubica en la Supermanzana 002, Manzana 001, Lote 018, Región 14, dentro del Condominio Tulum 101 en el Lote B-2, en el Municipio de Tulum, Quintana Roo. El proyecto tiene como objetivo la lotificación de un predio para conformación de 71 lotes residenciales dotados con servicios básicos de infraestructura (agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección de aguas residuales) con amenidades en una superficie total de 36,571.35 m^2 para la futura construcción y operación de unidades residenciales.

El diseño del proyecto contempla vialidades interiores, andadores y senderos para circular, así como una serie de amenidades casa club, gimnasio, plataformas de meditación, estancias, juice bar, pet park, playground, asadores y albercas contemplativas, además de áreas verdes.

Tabla 1. Coordenadas de la ubicación del predio del proyecto en proyección UTM WGS84 16N.

Vertice	X	Y
1	452,761.4930	2,232,398.2950
2	452,778.0780	2,232,386.1930
3	452,795.4500	2,232,375.2520
4	452,813.5310	2,232,365.5250
5	452,832.2330	2,232,357.0570
6	452,851.4710	2,232,349.8870
7	452,871.1540	2,232,344.0490
8	452,891.1910	2,232,339.5700
9	452,911.4860	2,232,336.4710
10	452,931.9460	2,232,334.7670
11	452,939.3840	2,232,334.3180
12	452,946.8100	2,232,333.6980
13	452,954.2190	2,232,332.9080
14	452,961.6090	2,232,331.9480
15	452,968.9740	2,232,330.8180
16	452,976.3120	2,232,329.5200
17	452,983.6180	2,232,328.0540
18	452,972.2610	2,232,215.6860
19	452,644.3770	2,232,248.8240
SUPERFICIE: 36,571.35 m^2		

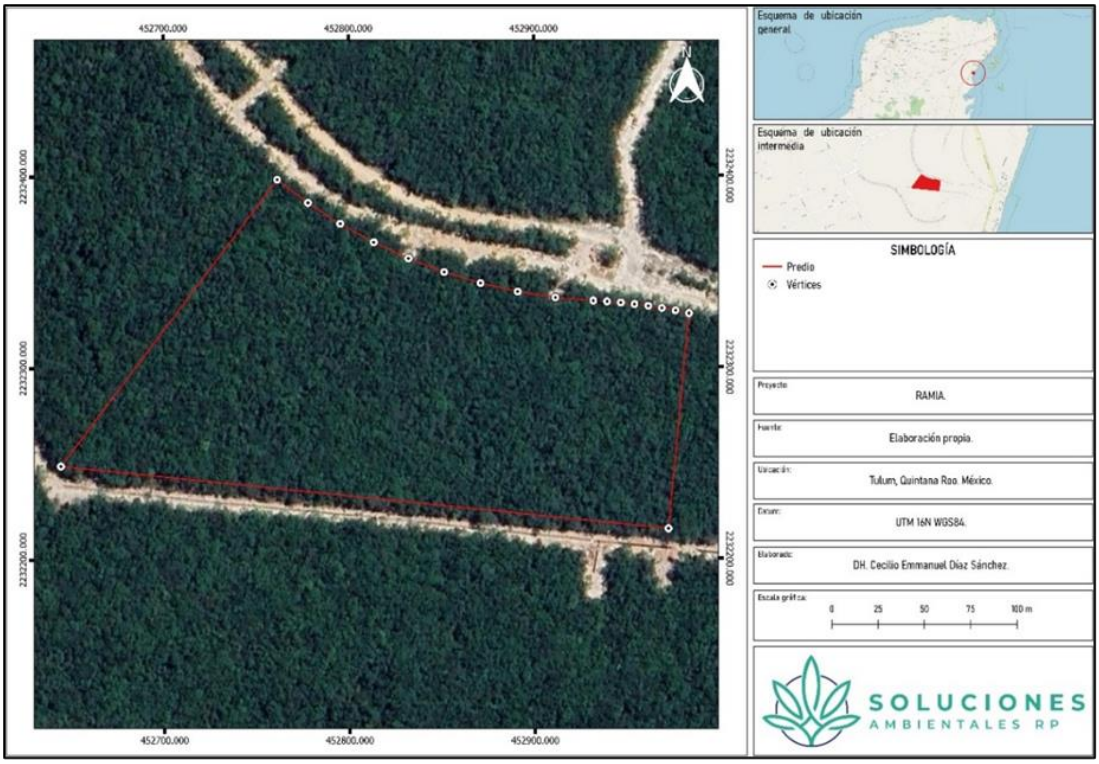


Figura 1. Ubicación geográfica del predio B-2 donde se realizará el proyecto Ramia.

El predio en el que se sitúa el proyecto cuenta con una superficie total de 36,571.35 m², de los cuales, el desplante del proyecto abarcará una superficie de **23,229.05 m²**, lo cual representa el 63.52% de la superficie total del predio. Así mismo, las áreas de cambio de uso de suelo del proyecto estarán dotadas de servicios básicos como alumbrado, drenaje sanitario, agua potable y drenaje pluvial, además de amenidades y estacionamientos. Para el proyecto, se tiene contemplado realizar cuatro tipos de actividades u obras a desarrollar, las cuales se describirán a continuación:

1. Áreas comunes: Las áreas comunes están conformadas por espacios de uso libre, tales como áreas verdes ajardinadas, senderos y por los espacios de amenidades, los cuales están destinados para actividades de ocio y recreación, tales como:

a. Albercas contemplativas.
b. Asadores.
c. Casa club.
d. Estancias.
e. Gimnasio.
f. Huerto.
g. Plataforma de meditación.
h. Juice bar.
i. Pet park.
j. Playground.

2. Conservación: Las áreas de conservación del proyecto estarán conformadas por aquellas áreas de vegetación nativa que no contarán con ninguna intervención de construcción, ya que se dejará intacta con su cobertura vegetal natural.

3. Infraestructura: Las actividades de infraestructura se contemplan como aquellas en las que se desarrollarán trabajos en las áreas de lotes, para el acceso, vialidades y áreas de

mantenimiento e ingenierías, tales como:

a. Áreas construibles.
b. Banquetas.
c. Cuartos de máquinas.
d. Estacionamientos particulares.
e. Estacionamientos de uso común.
f. Ingreso.
g. Servicios.
h. Vialidad.

Tabla 2. Obras o actividades por desarrollar para el proyecto "Ramia".

OBRAS O ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR RAMIA			
OBRAS O ACTIVIDADES	**SUPERFICIE m²**	**%**	**Ha**
Conservación	13,342.30	36.48%	1.334
Áreas comunes	3,670.85	10.04%	0.367
Infraestructura	19,558.20	53.48%	1.956
TOTAL, DEL PROYECTO	**36,571.35**	**100%**	**3.657**

Con base en lo mencionado anteriormente, se presenta la tabla de superficies de desplante del proyecto "Ramia" con el desglose de cada una de las áreas que se contemplarán tanto para cambio de uso de suelo como de las áreas de conservación.

Tabla 3. Desglose de superficies del presente proyecto "Ramia".

TABLA DE SUPERFICIES DE DESPLANTE RAMIA				
ÁREAS		**m²**	**%**	**Ha**
Áreas de conservació	Áreas de conservación en área de amenidades	1,556.15	4.26%	0.156
	Áreas de conservación en áreas comunes	86.44	0.24%	0.009
	Áreas de conservación en los lotes	11,699.71	31.99%	1.170
	Subtotal superficies de conservación	**13,342.30**	**36.48%**	**1.334**
Áreas de Desplante	Playground	157.22	0.43%	0.016
	Sendero secundario	211.15	0.58%	0.021
	Áreas verdes ajardinadas áreas comunes	939.14	2.57%	0.094
	Albercas contemplativas	110.86	0.30%	0.011
	Asadores	73.32	0.20%	0.007
	Casa club	683.27	1.87%	0.068
	Sendero principal	636.12	1.74%	0.064
	Estancias	115.33	0.32%	0.012
	Gimnasio	425.76	1.16%	0.043
	Huerto	87.76	0.24%	0.009
	Plataforma de meditación	74.32	0.20%	0.007
	Juice bar	75.75	0.21%	0.008
	Pet park	80.85	0.22%	0.008
	Cuartos de máquinas	100.30	0.27%	0.010
	Estacionamientos particulares	1,755.00	4.80%	0.176
	Estacionamientos de uso común	300.94	0.82%	0.030
	Ingreso	27.14	0.07%	0.003
	Banquetas	2,947.06	8.06%	0.295
	Área construible (desplante unidades habitacionales)	9,944.70	27.19%	0.994
	Servicios	308.42	0.84%	0.031
	Vialidad	4,174.61	11.41%	0.417
	Subtotal superficies de desplante	**23,229.05**	**63.52%**	**2.323**
TOTAL		**36,571.35**	**100.00%**	**3.657**

Tabla 4. Relación de superficies de los lotes en el proyecto Ramia.

RELACIÓN DE SUPERFICES DE LOS LOTES RAMIA (B-2)						
NÚMERO DE LOTE	SUPERFICIE LOTE	COS máximo permitido (0.50) en m² en lotes	CUS máximo permitido (0.75) en m² en lotes	ÁREA CONSTRUIBLE m²	ÁREA DE CONSERVACIÓN EN LOTES m²	ESTACIONAMIENTOS PARTICUALRES m²
L- 1	349.68	174.84	262.26	149.79	174.84	25.00
L- 2	325.19	162.60	243.89	137.59	162.60	25.00
L- 3	325.22	162.61	243.92	137.62	162.61	25.00
L- 4	325.23	162.62	243.92	137.60	162.62	25.00
L- 5	325.28	162.64	243.96	137.61	162.64	25.00
L- 6	325.29	162.65	243.97	137.66	162.65	25.00
L- 7	325.31	162.66	243.98	137.78	162.66	25.00
L- 8	325.35	162.68	244.01	137.68	162.68	25.00
L- 9	325.37	162.69	244.03	137.64	162.69	25.00
L- 10	325.26	162.63	243.95	137.67	162.63	25.00
L- 11	325.05	162.53	243.79	137.51	162.53	25.00
L- 12	379.74	189.87	284.81	164.82	189.87	25.00
L- 13	296.21	148.11	222.16	123.11	148.11	25.00
L- 14	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 15	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 16	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 17	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 18	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 19	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 20	302.40	151.20	226.80	126.20	151.20	25.00
L- 21	347.65	173.83	260.74	168.73	173.83	4.89
L- 22	508.56	254.28	381.42	229.28	254.28	25.00
L- 23	318.49	159.25	238.87	134.24	159.25	25.04
L- 24	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 25	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 26	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 27	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 28	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 29	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 30	318.49	159.25	238.87	134.24	159.25	25.00
L- 31	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 32	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 33	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 34	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 35	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 36	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 37	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 38	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 39	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00

RELACIÓN DE SUPERFICES DE LOS LOTES RAMIA (B-2)						
NÚMERO DE LOTE	**SUPERFICIE LOTE**	**COS máximo permitido (0.50) en m² en lotes**	**CUS máximo permitido (0.75) en m² en lotes**	**ÁREA CONSTRUIBLE m²**	**ÁREA DE CONSERVACIÓN EN LOTES m²**	**ESTACIONAMIENTOS PARTICUALRES m²**
L- 40	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 41	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 42	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 43	318.49	159.25	238.87	134.24	159.25	25.00
L- 44	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 45	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 46	318.49	159.25	238.87	134.25	159.25	25.00
L- 47	371.57	185.79	278.68	160.78	185.79	25.00
L- 48	304.40	152.20	228.30	127.21	152.20	25.00
L- 49	306.00	153.00	229.50	127.81	153.00	25.02
L- 50	306.00	153.00	229.50	128.00	153.00	25.00
L- 51	305.42	152.71	229.07	127.72	152.71	25.00
L- 52	344.52	172.26	258.39	147.45	172.26	25.03
L- 53	378.75	189.38	284.06	164.37	189.38	25.00
L- 54	364.00	182.00	273.00	157.00	182.00	25.00
L- 55	366.19	183.10	274.64	158.10	183.10	25.00
L- 56	336.95	168.48	252.71	143.47	168.48	25.00
L- 57	339.84	169.92	254.88	144.94	169.92	25.00
L- 58	336.90	168.45	252.68	143.44	168.45	25.00
L- 59	339.81	169.91	254.86	144.96	169.91	25.00
L- 60	336.90	168.45	252.68	143.45	168.45	25.00
L- 61	339.84	169.92	254.88	144.96	169.92	25.00
L- 62	339.92	169.96	254.94	144.96	169.96	25.00
L- 63	321.41	160.70	241.06	135.70	160.70	25.00
L- 64	325.00	162.50	243.75	137.50	162.50	25.00
L- 65	325.00	162.50	243.75	137.50	162.50	25.00
L- 66	325.00	162.50	243.75	137.50	162.50	25.00
L- 67	325.00	162.50	243.75	137.50	162.50	25.00
L- 68	442.83	221.42	332.12	196.42	221.42	25.00
L-69	336.64	168.32	252.48	143.32	168.32	25.02
L-70	338.22	169.11	253.67	144.08	169.11	25.00
L-71	348.35	174.18	261.26	149.20	174.18	25.00
TOTAL	**23399.41**	**11,699.70**	**17,549.56**	**9,944.70**	**11699.71**	**1,755.00**

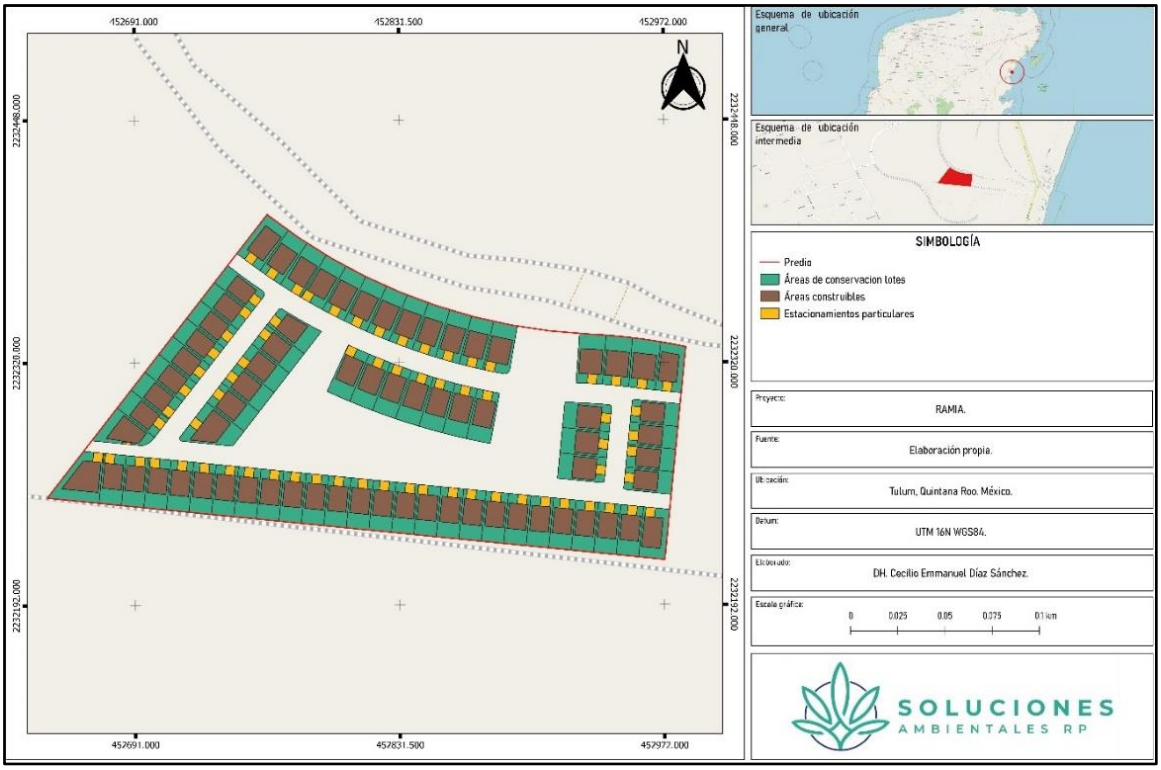


Figura 2. Desglose de áreas en los lotes del proyecto.

Las áreas de conservación se categorizan en tres tipos: áreas de conservación en lotes, áreas de conservación en amenidades y áreas de conservación fuera de amenidades o en áreas comunes.

Para las áreas de conservación en lotes tienen una superficie de **11,699.71 m²**, para las áreas de conservación en amenidades es de **1,556.15 m²**, y para las áreas de conservación en áreas comunes tiene una superficie de **86.44 m²**, dando como resultado que el proyecto contará con **13,342.30 m² en total de áreas de conservación**.

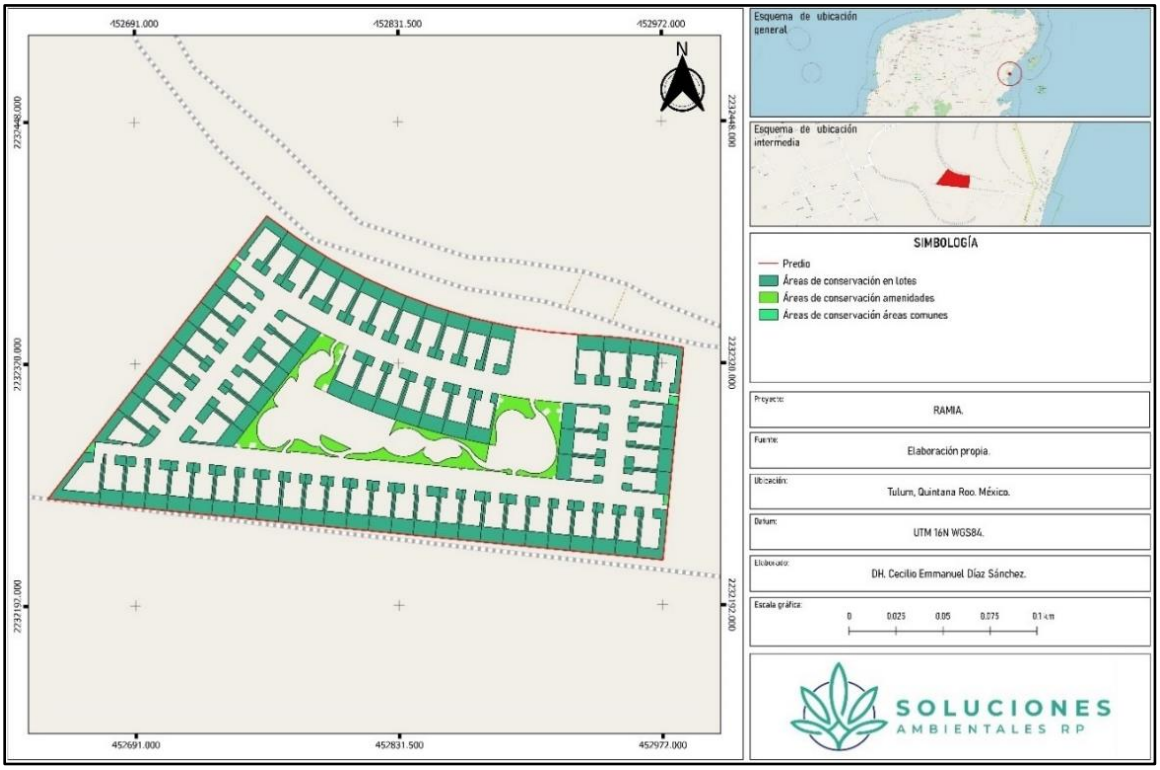


Figura 3. Ubicación de las áreas de conservación del proyecto.

Se tiene una inversión estimada de $49,794,537.00 para las obras civiles y permisos del Proyecto.

El predio en el que se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de **36,571.35 m²**. En la siguiente figura se presentan las superficies destinadas a los usos de suelo que se contemplarán en el proyecto.

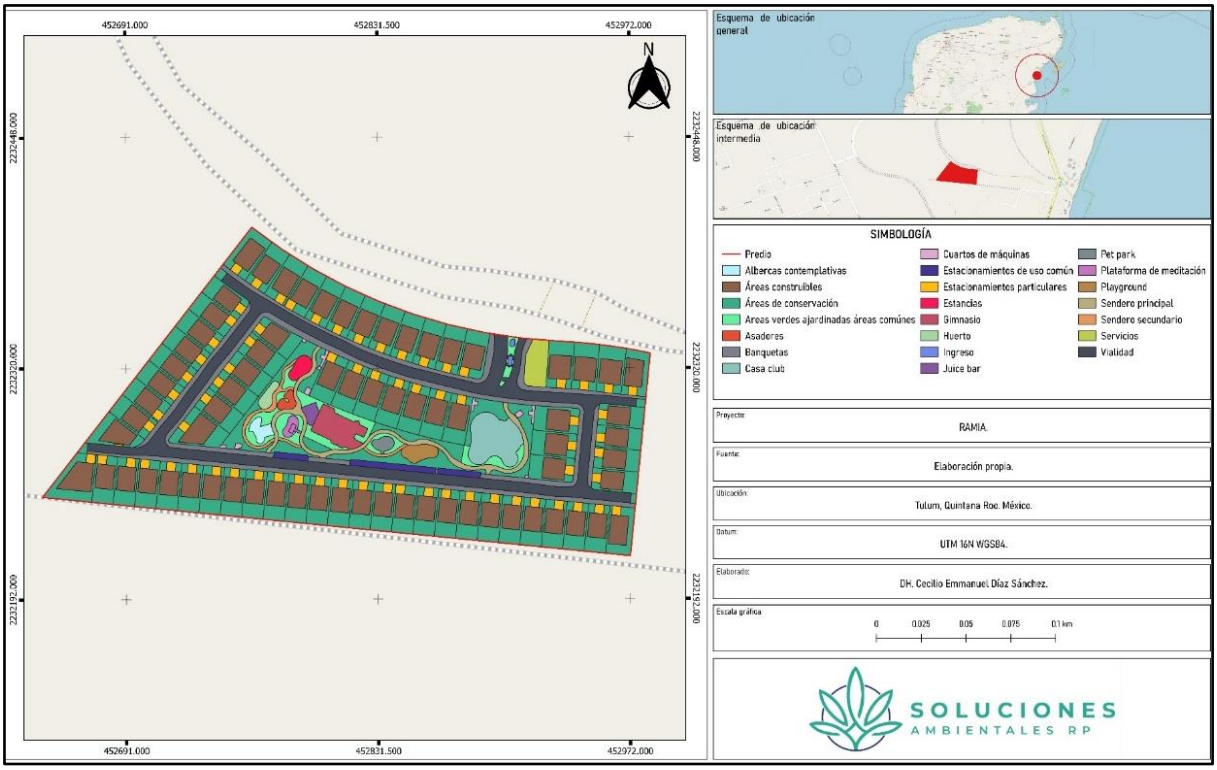


Figura 4. Mapa de usos de suelo del proyecto.

Análisis florístico del Sistema Ambiental y del Proyecto.

La MIA describe las condiciones físicas y biológicas del predio y del Sistema Ambiental donde se ubica el predio. Por las condiciones de clima, suelo, topografía y relieve, el tipo de vegetación que resultará afectada con la implementación del proyecto es una *vegetación secundaria arbórea derivada de la selva mediana subperennifolia*. En el documento se describe la caracterización de flora y fauna silvestre destacando sus componentes y su importancia relativa.

Con la finalidad de efectuar el diagnóstico del estado actual que presenta la vegetación natural, la composición, estructura y diversidad de la flora del área del **Sistema Ambiental y el predio** del proyecto se realizó una caracterización vegetal del terreno que consistió en realizar recorridos y en el levantamiento de datos en 6 sitios de muestreo. Para el Sistema Ambiental, consistieron en cuadrantes de 14 x 14 (estrato arbóreo-arbustivo) y subcuadrantes 3.5 x 3.5 m^2 (estrato herbáceo), teniendo un total de **1,176 m^2 de área muestreada en el Sistema Ambiental**. Por otro lado, para el **predio**, se consideró realizar 6 sitios de muestreos, los cuales consistieron en cuadrantes de 14 x 14, donde se consideró realizar la toma de dato de los estrato arbóreo y arbustivo) y subcuadrantes 3.5 x 3.5 m^2 (estrato herbáceo), teniendo un total de **1,176 m^2 de área muestreada**. Para la ubicación de los puntos de muestreo se realizó de manera sistemática y equitativa por medio del software denominado QGIS 3.4.15, mediante el cual se creó un vectorial con la inserción de puntos aleatorios dentro de la capa del polígono, a una distancia determinada. Los

muestreos sirvieron para el registro de todas las especies de flora presentes en dicho cuadrante para la posterior estimación y análisis de la composición, estructura y diversidad de la comunidad vegetal, los datos de las especies se capturaron en una base de datos en el programa **Excel (Anexo 6).**

Sistema Ambiental.

Tabla 5. Coordenadas de los sitios de muestreo de flora en el Sistema Ambiental.

CUADRANTES	X	Y
S1	452699	2232163
S2	452516	2232317
S3	452878	2232426
S4	452891	2232188
S5	453045	2232344
S6	453028	2232144

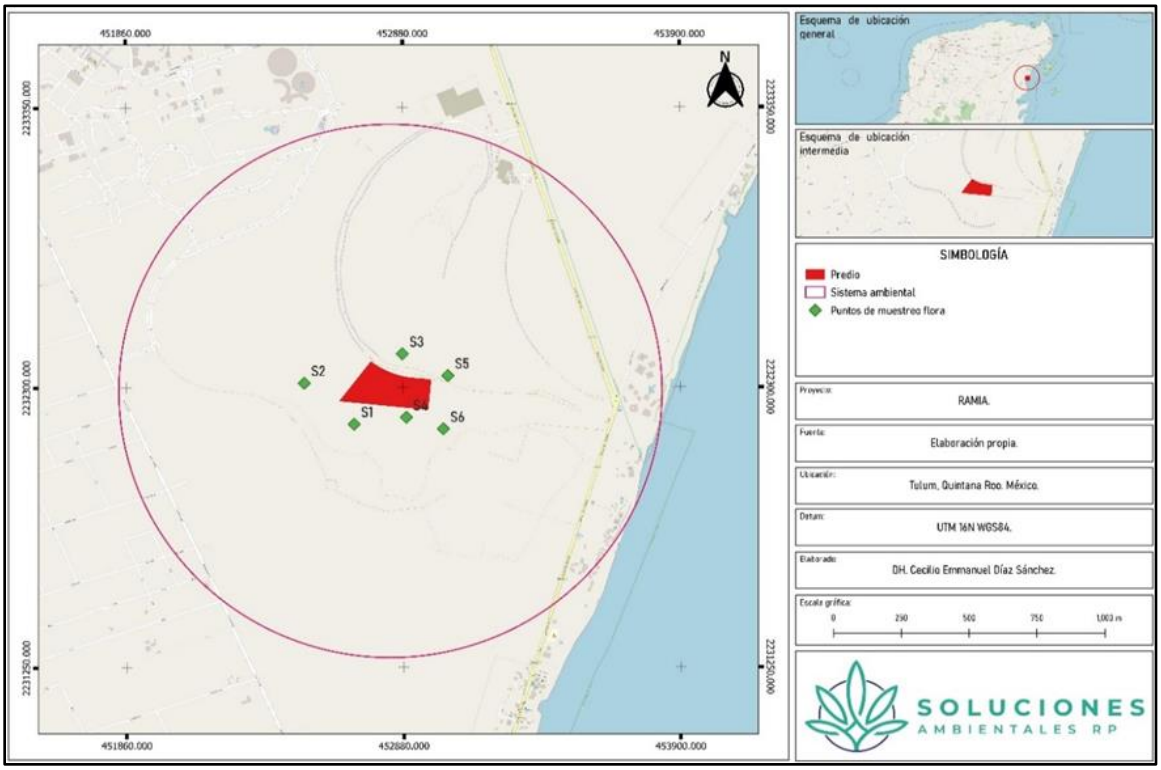


Figura 5. Sitios de muestreo realizados en el sistema ambiental del proyecto.

Como producto del muestreo dentro del sistema ambiental permitió observar que la riqueza de especies de flora silvestre fue de **81 pertenecientes a 68 géneros y 36 familias botánicas**. Estas especies están distribuidas en el estrato herbáceo (37 especies), arbustivo (29 especies) y arbóreo (49 especies). Es importante indicar que existen especies que se repiten entre los diferentes estratos; lo anterior se debe a que las especies se encuentran en diferentes estadios de crecimiento (es decir una especie con forma de vida arbórea puede aparecer a manera de plántulas o ejemplares juveniles en el estrato herbáceo o arbustivo) como parte de los procesos de sucesión de la vegetación. Solo tres especies se

encuentra en la NOM059-SEMARNAT-2010, *Coccothrinax readii, Thrinax radiata* y *Zamia loddigesii* bajo la categoría de Amenazadas y siete especies endémicas de la Provincia Biótica de la Península de Yucatán[1][2].

Tabla 6. Listado florístico de las especies registradas en el Sistema Ambiental.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
1	Simaroubaceae	*Alvaradoa amorphoides* Liebm. Ssp. Amorphoides	Bel siinik che’	
2	Rutaceae	*Amyris elemifera* L.	Palo de gas	
3	Araceae	*Anthurium schlechtendalii* Kunth ssp. S*chlechtendalii*	Boobtúm	
4	Primulaceae	*Ardisia escallonioides* Schltdl. & Cham.	Sak loob che’	
5	Fabaceae	*Bauhinia divaricata* L.	Ts’ ulub took’	
6	Fabaceae	*Bauhinia jenningsii* P. Wilson.	Sak ts’ ulub took’	
7	Primulaceae	*Bonellia macrocarpa* (Cav.) B. Ståhl & Källersjö ssp. M*acrocarpa*	Chak sik’iix le’	
8	Boraginaceae	*Bourreria pulchra* (Millsp.) Greenm.	Bakal che’	
9	Bromeliaceae	*Bromelia pinguin* L.	Bromelia	
10	Malpighiaceae	*Bunchosia swartziana* Griseb.	Sip che’	
11	Burseraceae	*Bursera simaruba* (L.) Sarg.	Chaka	
12	Malpighiaceae	*Byrsonima bucidaefolia* Standl.	Nance blanco	
13	Fabaceae	*Caesalpinia gaumeri* (Britton & Rose) Greenm.	Kitam che	
14	Fabaceae	*Caesalpinia yucatanensis* (Britton & Rose) Greenm.	Taa k’in che’	
15	Myrtaceae	*Calyptranthes pallens* Griseb.		
16	Salicaceae	*Casearia thamnia* (L.) T. Samar. & M. H. Alford	Zapotillo	
17	Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis* Standl.	Tóon yúul	
18	Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis* Jacq.	Boob ch’iich’	
19	Polygonaceae	*Coccoloba diversifolia* Jacq.	Ch’iich’ boob	
20	Polygonaceae	*Coccoloba spicata* Lundell	Boob	
21	Arecaceae	*Coccothrinax readii* Quero	Palma Nakax	**A***
22	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Wild.) Spreng	Chuum	
23	Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Bojum	
24	Boraginaceae	*Cordia dodecandra* DC.	Siricote	
25	Euphorbiaceae	*Croton icche* Lundell	Iik che’	
26	Euphorbiaceae	*Croton reflexifolius* Kunth	Ko’ok che’	
27	Euphorbiaceae	*Croton yucatanensis* Lundell.	Croton	
28	Ebenaceae	*Diospyros salicifolia* Humb. & Bonpl. Ex Willd.	U chul che	
29	Ebenaceae	*Diospyros tetrasperma* Sw.	K’ab che’	
30	Fabaceae	*Diphysa carthagenensis* Jacq.	Ts’u’ts’uk	
31	Orchidaceae	*Encyclia guatemalensis* (Klotzsch) Dressler & G. E. Pollard.	Tseek’eel éek´lu’um	
32	Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla* (Macfad.) Griseb.	Naranja che’	
33	Myrtaceae	*Eugenia biflora* (L.) DC.	Pichi che´	
34	Myrtaceae	*Eugenia foetida* Pers.	Pichi che´	
35	Rubiaceae	*Exostema caribaeum* (Jacq.) Roem. & Schult.	Sabak ché	
36	Sapindaceae	*Exothea diphylla* (Standl.) Lundell.	Guayo	
37	Fabaceae	*Gliricidia maculata* (Kunth)	Sak ya’ab	
38	Rubiaceae	*Guettarda gaumeri* Standl.	Manzanillo	

[1] Pérez-Sarabia, J.E., Duno de Stefano, R., Carnevali Fernández-Concha, G., Ramírez Morillo, I., Méndez-Jiménez, N., Zamora-Crescencio, P., Gutiérrez-Báez, C., & Cetzal-Ix, W. (2017). El conocimiento florístico de la Península de Yucatán, México. Polibotánica, (44), 39-49. https://doi.org/10.18387/polibotanica.44.3

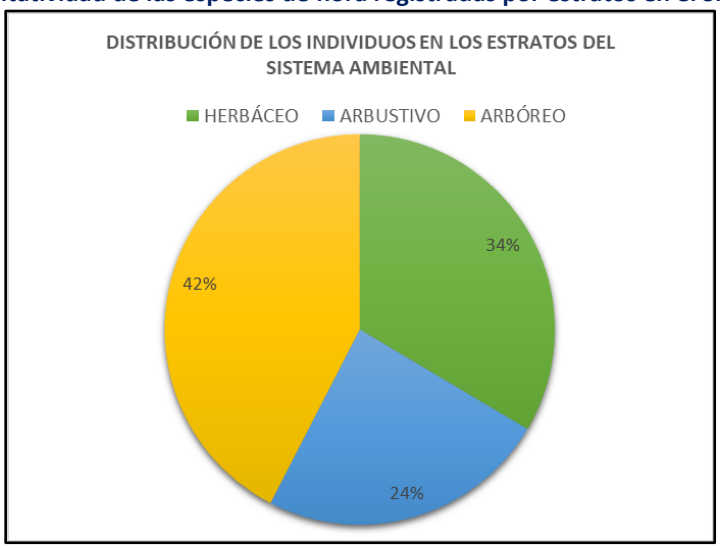
[2] Flora: Península de Yucatán (cicy.mx)

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
39	Euphorbiaceae	*Gymnanthes lucida* Swartz.	Ts'iitil	
40	Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum* Rolfe.	Ts'iits'ilche'	
41	Malvaceae	*Hampea trilobata* Standl.	Majaua	
42	Euphorbiaceae	*Jatropha gaumeri* Greenm.	Pomol che'	
43	Rhamnaceae	*Krugiodendron ferreum* (Vahl) Urb.	Ch'iin took'	
44	Verbenaceae	*Lantana involucrata* L.	Orégano xiiw	
45	Poaceae	*Lasiacis ruscifolia* (Kunth) Hitchc. Var. *ruscifolia*	Siit	
46	Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus* Benth.	K'anasín	
47	Fabaceae	*Lonchocarpus xuul* Lundell	K'an xu'ul	
48	Malvaceae	*Luehea speciosa* Willd.	K'an kaat	
49	Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.	Tsalam	
50	Rubiaceae	*Machaonia lindeniana* Baill.	K'an pok'ool che'	
51	Malpighiaceae	*Malpighia glabra* L.	Wayate´	
52	Sapotaceae	*Manilkara zapota* (Linnaeus) van Royen.	Zapote	
53	Sapindaceae	*Melicoccus oliviformis* Kunth ssp. *Oliviformis*		
54	Anacardiaceae	*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.	Cheechem	
55	Myrtaceae	*Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh	Guayabillo	
56	Lauraceae	*Nectandra 11orníger* (Sw.) Griseb.	Laurelillo	
57	Lauraceae	*Nectandra salicifolia* (Kunth) Nees.		
58	Nyctaginaceae	Neea psychotrioides Donn. Sm.	Ta'tsi'	
59	Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata* (H. Gross) S.F Blake.	Sak iitsa'	
60	Metteniusaceae	*Ottoschulzia pallida* Lundell	Uvas che'	
61	Picramniaceae	*Picramnia teapensis* Tul.	(en blanco)	
62	Fabaceae	*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.	Ja'abin	
63	Fabaceae	*Platymiscium yucatanum* Standl.	Granadillo	
64	Apocynaceae	*Plumeria obtusa* L.	Flor de mayo	
65	Sapotaceae	*Pouteria reticulata* (Engler) Eyma ssp*. Reticulata*	Sapotillo	
66	Myrtaceae	*Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied.	Kabal sak lob che'	
67	Rubiaceae	*Randia longiloba* Hemsl.	Cruz k'iix	
68	Rubiaceae	*Randia obcordata* S. Watson	Cruz k'iix	
69	Arecaceae	*Sabal yapa* C. Wright. Ex Becc.	Guano	
70	Celastraceae	*Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega	Cancerina	
71	Fabaceae	*Senegalia gaumeri* (S. F. Blake) Britton & Rose	Box kaatsim	
72	Sapotaceae	*Sideroxylon salicifolium* (L.) Lamark.	Sapote faisán	
73	Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	Pa' sak	
74	Fabaceae	*Swartzia cubensis* (Britton & Wills) Standl. Var. *cubensis*	K'aatal oox	
75	Sapindaceae	*Thouinia paucidentata* Radlk	K'an chuunup	
76	Arecaceae	*Thrinax radiata* Lodd. Ex Schult. & Schult. F.	Palma chit	***A**
77	Meliaceae	*Trichilia americana* (Sessé & Moc.) T. D. Penn.		
78	Fabaceae	*Vachellia cornígera* (L.) Seigler & Ebinger	Subin che'	
79	Lamiaceae	*Vitex gaumeri* Greenm.	Ya'axnik	
80	Salicaceae	*Xylosma flexuosa* (Kunth) Hemsl.		
81	Zamiaceae	*Zamia loddigesii* Miq.		***A**

*A: Amenazada de acuerdo con la NOM059-SEMARNAT-2010

La representatividad de las especies registradas por estratos son las que a continuación se presentan:

Figura 6. Representatividad de las especies de flora registradas por estratos en el Sistema Ambiental.



Predio del proyecto.

La coordenada central de ubicación de los sitios de muestreo se observa en la siguiente tabla:

Tabla 7. Coordenadas del muestreo de flora del predio del proyecto Ramia.

Coordenadas		
Sitio	**x**	**y**
S1	452755	2232355
S2	452706	2232296
S3	452870	2232253
S4	452882	2232268
S5	452939	2232241
S6	452853	2232233

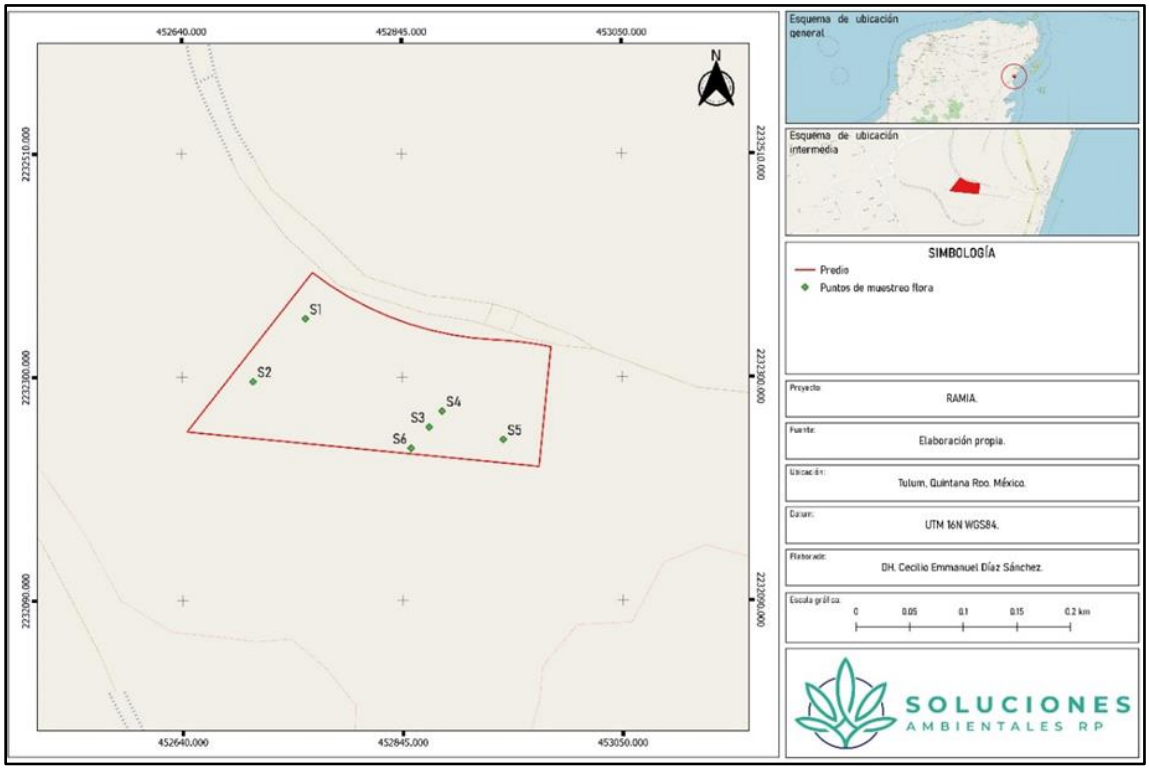


Figura 7. Sitios de muestreo realizados en el predio del proyecto.

Del inventario florístico de la *vegetación secundaria arbórea derivada de la selva mediana subperennifolia* presente en el Predio, se registraron total de **50 especies,** con diferentes formas de vida (árbol, arbusto y hierba). En el predio se identificó dos especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Coccothrinax readii* y *Thrinax radiata.*

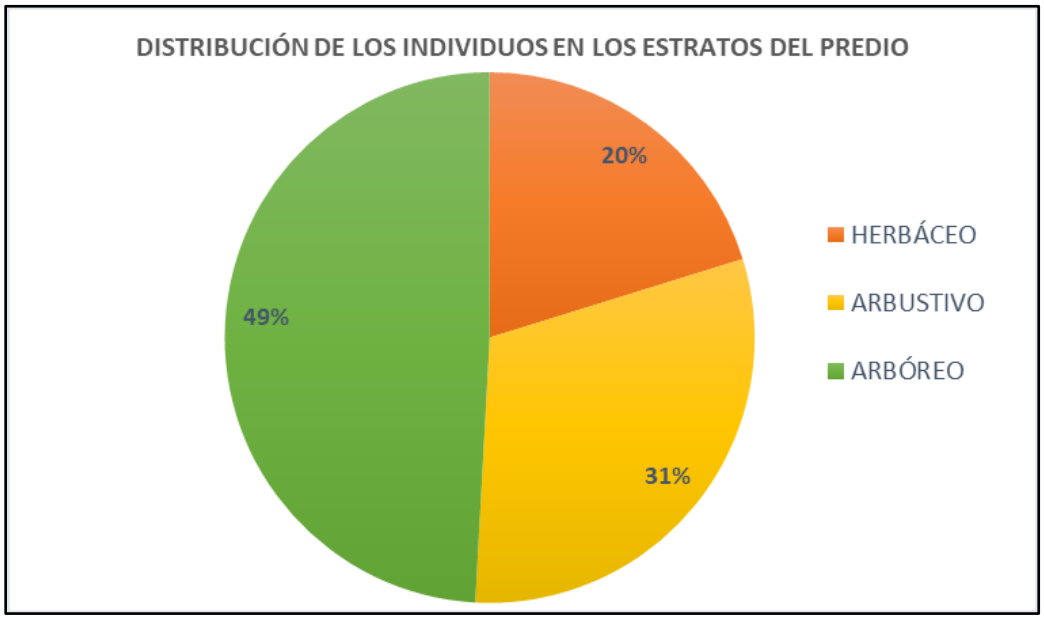


Figura 8. Abundancias de especies registradas por forma de vida.

Tabla 8. Listado florístico de las especies registradas en el predio del proyecto.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	FORMA DE VIDA
1	Rutaceae	*Amyris elemifera* L.	Palo de gas		Árbol
2	Primulaceae	*Ardisia escallonioides* Schltdl. & Cham.	Sak loob che'		Arbusto
3	Fabaceae	*Bauhinia divaricata* L.	Ts' ulub took'		Arbusto
4	Fabaceae	*Bauhinia jenningsii* Paul G. Wilson	Pata de vaca		Arbusto
5	Malpighiaceae	*Bunchosia swartziana* Griseb.	Sip che'		Arbusto
6	Burseraceae	*Bursera simaruba* (L.) Sarg.	Chaka		Árbol
7	Malpighiaceae	*Byrsonima bucidifolia* Standl.	Sak paj		Árbol
8	Fabaceae	*Caesalpinia yucatanensis* (Britton & Rose) Greenm.	Taa k'in che'		Árbol
9	Myrtaceae	*Calyptranthes pallens* Griseb.			Árbol
10	Salicaceae	*Casearia thamnia* (L.) T. Samar. & M. H. Alford	Zapotillo		Árbol
11	Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis* Standl.	Tóon yúul		Árbol
12	Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis* Jacq.	Boob ch'iich'		Árbol
13	Polygonaceae	*Coccoloba diversifolia* Jacq.	Ch'iich' boob		Árbol
14	Polygonaceae	*Coccoloba spicata* Lundell	Boob		Árbol
15	Arecaceae	*Coccothrinax readii* H. J. Quero. R.	Palma Nakax	***A**	Árbol
16	Boraginaceae	*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken	Bojum		Árbol
17	Boraginaceae	*Cordia dodecandra* DC.	Siricote		Árbol
18	Euphorbiaceae	*Croton icche* Lundell	Iik che'		Árbol
19	Euphorbiaceae	*Croton reflexifolius* Kunth	Ko'ok che'		Árbol
20	Ebenaceae	*Diospyros salicifolia* Humb. & Bonpl. ex Willd.	U chul che		Árbol
21	Ebenaceae	*Diospyros tetrasperma* Sw.	K'ab che'		Árbol
22	Rutaceae	*Esenbeckia pentaphylla* (Macfad.) Griseb.	Naranja che'		Árbol
23	Myrtaceae	*Eugenia biflora* (L.) DC.	Pichi che´		Árbol
24	Rubiaceae	*Exostema caribaeum* (Jacq.) Roem. & Schult.	Sabak ché		Árbol
25	Sapindaceae	*Exothea diphylla* (Standl.) Lundell.	Guayo		Árbol
26	Rubiaceae	*Guettarda gaumeri* Standl.	Manzanillo		Árbol
27	Euphorbiaceae	*Gymnanthes lucida* Sw.	Ts'iitil		Árbol
28	Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum* Rolfe	Ts'iits'ilche'		Árbol
29	Euphorbiaceae	*Jatropha gaumeri* Greenm.	Pomol che'		Arbusto
30	Poaceae	*Lasiacis ruscifolia* (Kunth) Hitchc. var. ruscifolia	Siit		Hierba
31	Fabaceae	*Lonchocarpus rugosus* Benth.	K'anasín		Árbol
32	Fabaceae	*Lonchocarpus xuul* Lundell	K'an xu'ul		Árbol
33	Rubiaceae	*Machaonia lindeniana* Baill.	K'an pok'ool che'		Árbol
34	Malpighiaceae	*Malpighia glabra* L.	Wayate´		Árbol
35	Sapotaceae	*Manilkara zapota* (Linnaeus) van Royen.	Zapote		Árbol
36	Sapindaceae	*Melicoccus oliviformis* Kunth ssp. oliviformis			Árbol
37	Anacardiaceae	*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.	Cheechem		Árbol
38	Lauraceae	*Nectandra salicifolia* (Kunth) Nees	Laurelillo		Árbol
39	Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides* Donn. Sm.	Ta'tsi'		Árbol
40	Metteniusaceae	*Ottoschulzia pallida* Lundell	Uvas che'		Árbol
41	Picramniaceae	*Picramnia teapensis* Tul.			Arbusto
42	Fabaceae	*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.	Ja'abin		Árbol
43	Rubiaceae	*Randia longiloba* Hemsl.	Ka'aal che'		Arbusto

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	FORMA DE VIDA
44	Rubiaceae	*Randia obcordata* S. Watson	Cruz k'iix		Arbusto
45	Celastraceae	*Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega	Cancerina		Árbol
46	Sapindaceae	*Thouinia paucidentata* Radlk.	K'an chuunup		Árbol
47	Arecaceae	*Thrinax radiata* Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Palma chit	***A**	Árbol
48	Meliaceae	*Trichilia americana* (Sessé & Moc.) T. D. Penn.			Árbol
49	Lamiaceae	*Vitex gaumeri* Greenm.	Ya'axnik		Árbol
50	Salicaceae	*Xylosma flexuosa* (Kunth) Hemsl.			Árbol

*A: Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010).

No obstante, es importante comentar que el sitio estudiado *no se considera* un área o zona crítica para la conservación; asimismo, el proyecto no afectará ni comprometerá el ecosistema presente en la zona.

Análisis de fauna del sistema ambiental y el Predio.

En los siguientes apartados se muestran las técnicas de muestreo y registro utilizadas para caracterizar la fauna silvestre, así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos vigentes aplicables.

Para el Sistema Ambiental y el predio, se realizaron muestreos de campo en la temporada de secas (mayo, 2023), lluvias (septiembre – octubre, 2023) y nortes (febrero, 2024), con esfuerzos de muestreo de tres días en cada temporada y de 8 horas (de 6:00 a 10:00 y de 19:00 a 23:00) por día, cubriendo de esta forma las horas de mayor actividad por la mañana, tarde y noche en un tiempo de muestreo total de 72 horas realizados por dos equipos de dos biólogos cada uno. A continuación, se describen los muestreos por grupo de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen detalladamente en el capítulo IV.

Tabla 9. Coordenadas de los puntos de inicio y fin de cada transecto para el muestreo de fauna en el Sistema Ambiental.

Coordenadas						
Ubicación	Grupo	Sitio	Inicio		Final	
			X	Y	X	Y
SISTEMA AMBIENTAL	Reptiles, Anfibios y Mamíferos	T1	452886.39	2232402.753	452846.6	2232472.332
		T2	452567.072	2232352.247	452520.92	2232286.758
		T3	452688.433	2232211.538	452735.76	2232146.888
		T4	452883.985	2232197.205	452927.16	2232129.828
		T5	453075.769	2232389.304	452998	2232371.118
	Aves	PC1	452710	2232157		
		PC2	452512	2232314		
		PC3	452867	2232423		
		PC4	452898	2232161		
		PC5	453016	2232380		

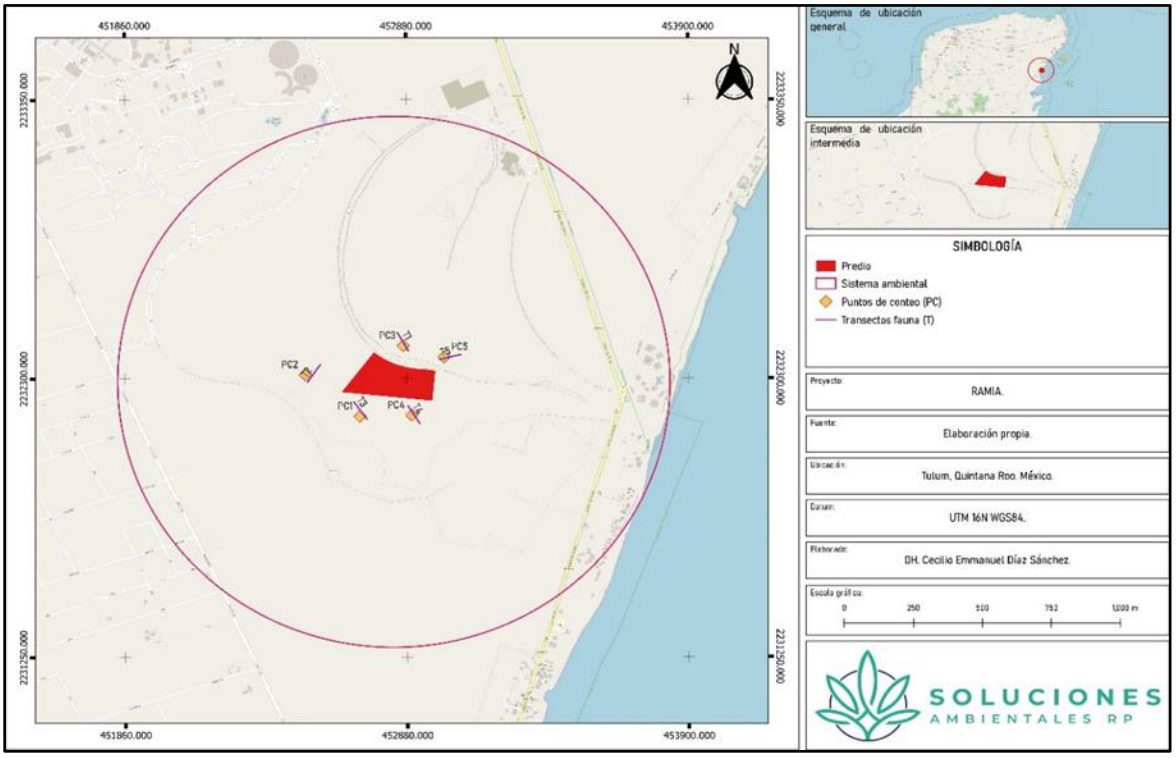


Figura 9. Sitios de muestreo de fauna en el sistema ambiental del proyecto.

La Riqueza especifica (S) de fauna en el Sistema Ambiental es de **69 especies** pertenecientes a 61 géneros, 42 familias y 19 órdenes, distribuidas en 4 grupos faunísticos, de las cuales 49 especies son aves, 4 especies de anfibios, 9 especies de reptiles y 7 especies de mamíferos, como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 10. Listado faunístico registrado en el sistema ambiental del proyecto.

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059
ANFIBIOS					
1	Anura	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapo del golfo	
2	Anura	Ranidae	*Lithobates brownorum*	Rana leopardo	***Pr**
3	Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo marino	
4	Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	Rana verrugosa	
REPTILES					
5	Squamata	Dactyloidae	*Anolis lemurinus*	Anolis fantasma	
6	Squamata	Anolidae	*Anolis rodriguezii*	Anolis Liso del Sureste	
7	Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	
8	Squamata	Boidae	Boa imperator	Och-can	
9	Squamata	Eublepharidae	*Coleonyx elegans*	Cuija yucateca	***A**
10	Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada	***A**
11	Squamata	Teiidae	*Holcosus undulatus*	Lagartija arcoiris	**Endémica**
12	Squamata	Colubridae	*Oxybelis fulgidus*	Bejuquilla verde	
13	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Merech	**Endémica**
AVES					

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059
14	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Buitre	
15	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita	
16	Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita	
17	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cinereus*	Papamoscas tropical	
18	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	
19	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
20	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde	
21	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara yucateca	**Endémica**
22	Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	
23	Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado	
24	Coraciiformes	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto cejiazul	
25	Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia hirundinacea*	Eufonia Garganta Amarilla	
26	Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	***Pr**
27	Passeriformes	Cardinalidae	*Habia fuscicauda*	Piranga hormiguera	
28	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	
29	Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco	**Endémica**
30	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	
31	Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	
32	Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	
33	Passeriformes	Mimidae	*Melanoptila glabrirostris*	Maullador negro	**Endémica (*Pr)**
34	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	
35	Piciformes	Picidae	*Melanerpes pygmaeus*	Carpintero yucateco	**Endémica**
36	Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Zenzontle tropical	
37	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	
38	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste	
39	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus yucatanensis*	Papamoscas yucateco	**Endémica**
40	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	Mosquerito Verdoso	
41	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquetero	
42	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	
43	Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	
44	Passeriformes	Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo Cabeza Gris	
45	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo pico amarillo	
46	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	
47	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	
48	Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea	

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059
49	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	
50	Falconiformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	
51	Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará Barrado	
52	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común	
53	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon caligatus*	Coa Violácea Norteña	
54	Accipitriformes	Trogonidae	*Trogon collaris*	Coa de Collar	
55	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Trogón cabeza negra	
56	Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	Zorzal pardo	
57	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuir	
58	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	
59	Passeriformes	Troglodytidae	*Uropsila leucogastra*	Saltapared Vientre Blanco	
60	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdeamarillo	
61	Passeriformes	Furnariidae	*Xiphorhynchus flavigaster*	Trepatroncos bigotudo	
62	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	
MAMÍFEROS					
63	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frugívoro	
64	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	
65	Carnívora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	
66	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	
67	Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus yucatanicus*	Ratón Yucateco	
68	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla yucateca	
69	Carnívora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorrita gris	

Se registraron cinco especies de fauna silvestre en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una especie de anfibio *Lithobates brownorum* sujetas a protección especial, dos especies de reptil, *Ctenosaura similis* y *Coleonyx elegans* bajo la categoría de Amenazada, y dos especies de ave *Eupsittula nana* y *Melanoptila glabrirostris,* en categoría de Protección especial, siete especies endémicas de la Península de Yucatán.

Análisis de fauna en el predio del proyecto.

en el predio fue de **45 especies**, distribuidas en 4 grupos faunísticos, pertenecientes a 43 géneros, 28 familias y 17 órdenes. Se registró 1 especie de anfibios, 3 de especies de reptiles, 37 especies de aves y 4 especies de mamíferos. Dentro del predio se encontraron 2 especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-201, correspondientes a *Eupsittula nana* y *Melanoptila glabrirostris* que se encuentran en la categoría de protección especial (Pr).

Tabla 11. Coordenadas de los puntos de inicio y fin de cada transecto establecido para el muestreo en el predio del proyecto.

Ubicación	Grupo	Sitio	Inicio		Final	
			X	Y	X	Y
ÁREA DEL PREDIO	Reptiles, Anfibios y Mamíferos	T1	452759.204	2232386.092	452711.529	2232321.697
		T2	452860.754	2232312.968	452816.238	2232246.508
		T3	452964.052	2232219.495	452967.226	2232299.39
		T4	452735.692	2232305.175	452813.538	2232323.401
		T5	452861.822	2232270.639	452941.71	2232265.99
	Aves	PC1	452735	2232265		
		PC2	452797	2232360		
		PC3	452901	2232320		
		PC4	452889	2232231		
		PC5	452839	2232280		

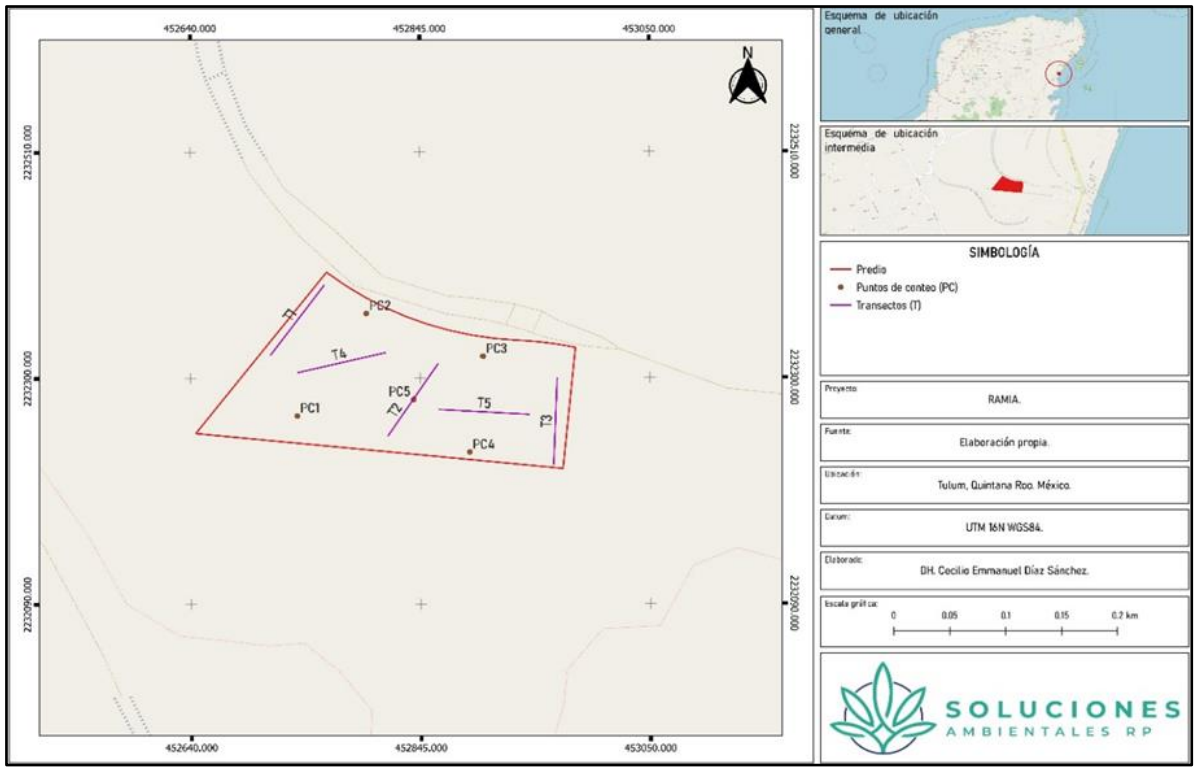


Figura 10. Sitios de muestreo de fauna en el predio del proyecto.

A continuación, se presenta el listado faunístico en el predio del proyecto.

Tabla 12. Listado faunístico registrado en el proyecto.

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS
ANFIBIOS					
1	Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	Rana verrugosa	
REPTILES					
2	Squamata	Dactyloidae	*Anolis lemurinus*	Anolis fantasma	
3	Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Basilisco rayado	
4	Squamata	Teiidae	*Holcosus undulatus*	Lagartija arcoíris	Endémica

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS
AVES					
5	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Buitre	
6	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita	
7	Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita	
8	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	
9	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
10	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara verde	
11	Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	
12	Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado	
13	Coraciiformes	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto cejiazul	
14	Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	*Pr
15	Passeriformes	Cardinalidae	*Habia fuscicauda*	Piranga hormiguera	
16	Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco	Endémica
17	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	
18	Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	
19	Passeriformes	Mimidae	*Melanoptila glabrirostris*	Maullador negro	*Pr
20	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	
21	Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Zenzontle tropical	
22	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	
23	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	Mosquerito Verdoso	
24	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Mosquetero	
25	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	
26	Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	
27	Passeriformes	Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	Vireocillo Cabeza Gris	
28	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo pico amarillo	
29	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	
30	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	
31	Passeriformes	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea	
32	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	
33	Falconiformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	
34	Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Batará Barrado	
35	Accipitriformes	Trogonidae	*Trogon collaris*	Coa de Collar	
36	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Trogón cabeza negra	
37	Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	Zorzal pardo	
38	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	
39	Passeriformes	Troglodytidae	*Uropsila leucogastra*	Saltapared Vientre Blanco	
40	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo Verdeamarillo	
41	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	
MAMÍFEROS					
42	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frugívoro	
43	Carnívora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	
44	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	
45	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla yucateca	

Se rescatarán y reubicarán todos los individuos de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna de las cuatro categorías de riesgo, la descripción del método se detalla en el anexo 5 en el programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. Por otro lado, las zonas de reproducción y/o anidación importante del Estado de Quintana

Roo, así como los ANPs, Corredores Biológicos, AICAS, Zonas RAMSAR de importancia se encuentran en dirección este y sur respecto al predio.

Se estima una duración de **3 años** para las fases de preparación del sitio y construcción, las cuales estarán divididas en etapas de lotificación, infraestructura y edificación que irán de forma simultánea. La etapa de operación y mantenimiento, serán el largo de la vida útil del proyecto. Mientras que se espera que las instalaciones tengan un tiempo de vida útil de 99 años; sin embargo, se dará mantenimiento constante a fin de asegurar su correcto funcionamiento y alargar el tiempo de vida útil.

En ese sentido para el caso de la edificación de las futuras viviendas se contempla un periodo aproximado de 10 años en la que los lotes poco a poco se convertirían en viviendas residenciales.

Se presenta el Programa de trabajo en la siguiente tabla:

		Actividades para el Cambio de Uso de Suelo																														Seguimiento de los Programa de rescate de fauna silvestre y vegetación forestal			
	Programa de actividades	1er año												2do año												3er año										4to año		5to año	
	Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Preparación del sitio	Logística y adquisición de insumos, herramientas y equipo																																								
	Contratación mano de obra																																								
	Instalación de bodegas y almacenes temporales																																								
	Instalación de baños portátiles para trabajadores																																								
	Topografía y trazo																																								
	Delimitación de áreas de CUSTF y Conservación																																								
	Rescate y reubicación de flora y fauna																																								
	Desmonte selectivo																																								
	Despalme																																								
	Trazo																																								
Etapa de Construcción	Excavaciones y cimentaciones																																								
	Rellenos y terracerías.																																								
	Guarniciones y banquetas																																								
	Edificación de amenidades y acabados																																								
	Instalación de red de hidráulica																																								
	Instalación de red sanitaria																																								
	Instalación de red de drenaje pluvial																																								
	Instalación de red eléctrica																																								
	Pavimentación																																								
	Jardinería																																								
	Nomenclatura y señalización																																								
	Limpieza de obra																																								
	Disposición de residuos finales																																								
Operación y mantenimiento.																																									
Actividades de Supervisión Ambiental	Implementación de Programas Ambientales																																								
	Supervisión Ambiental																																								
	Implementación de Bitácoras																																								
	Reubicación de los ejemplares de Flora																																								
	Monitoreo de supervivencia de los ejemplares reubicados																																								
	Informes semestrales																																								
	Informes anuales																																								
	Informes anuales de seguimientos reubicación flora.																																								

Tabla 13. Programa general de trabajo lotificación e infraestructura.

Como medidas de mitigación de los impactos potenciales sobre la vegetación y fauna se propone ejecutar los programas de rescate y reubicación de especies de flora silvestre y el ahuyentamiento y el rescate de la fauna silvestre de lento desplazamiento que se encuentren en las áreas de despalme de este proyecto, dando especial atención a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas y/u ornamentales. Para mitigar los impactos al suelo, se propone proteger **13,342.30 m²** de la vegetación arbórea para el proyecto Ramia. Casi la totalidad del perímetro se encuentra rodeado de áreas de conservación y ajardinadas, esto fue diseñado de esta manera con la intención de formar "corredores biológicos", en los que se procurará llevar a cabo actividades de reforestación con las plantas rescatas, esto a su vez, generará beneficios por lo que se denomina efecto borde, este efecto borde se refieren a los cambios en la distribución y abundancia de las especies, lo que propicia la proliferación de la vegetación secundaria en estos corredores biológicos, y a su vez espacios para el desarrollo de la posible fauna circundante, dotándoles sitios para percha/descanso, alimento y posibles anidaciones.

Las áreas de conservación se categorizan en tres tipos: áreas de conservación en lotes, áreas de conservación en amenidades y áreas de conservación o en áreas comunes.

Para las áreas de conservación en lotes tienen una superficie de 11,699.71 m², para las áreas de conservación en amenidades es de 1,556.15 m², y para las áreas de conservación en áreas comunes tiene una superficie de 86.44 m².

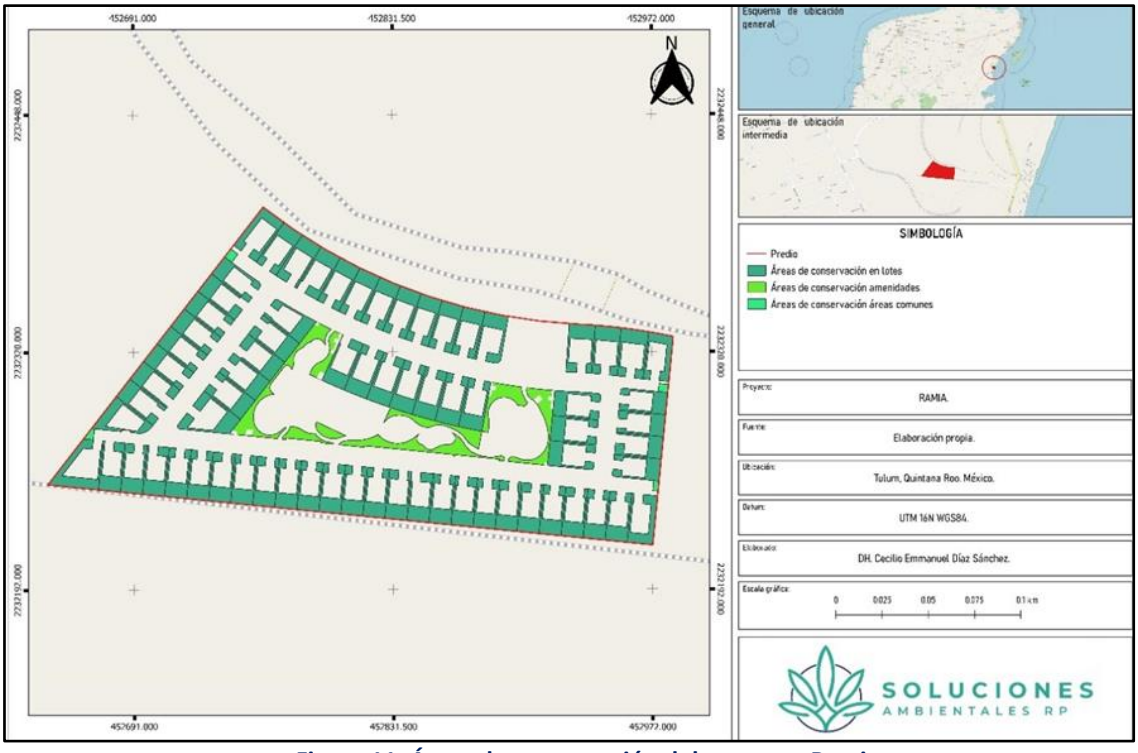


Figura 11. Áreas de conservación del proyecto Ramia.

También se contempla implementar medidas adicionales Aunado a las medidas antes mencionadas el promovente ejercerá las siguientes acciones con el fin de reducir los

impactos ambientales que generará el proyecto sobre los recursos forestales presentes en el predio del proyecto:

- Aplicará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre. Se deberá contar con un supervisor ambiental y forestal competente que se encargue de la aplicación de las medidas propuestas, así mismo las autoridades correspondientes deberán ejercer la vigilancia en su ámbito de competencia.
- Aplicará un procedimiento de desmonte direccionado del arbolado.
- Aplicará un programa de manejo integral de residuos.
- Aplicará un Programa de vigilancia y supervisión ambiental.
- Aplicará una guía de buenas prácticas ambientales.

En todos los casos, el impacto en la zona es sinérgico y acumulativo, no atribuible exclusivamente al proyecto debido a la existencia de diversa infraestructura urbana y de servicios que han impactado previa y actualmente los alrededores del área.

Para el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación aquí emitidas, se deberá ejecutar un programa de **supervisión ambiental**. Se supervisará el cumplimiento de las medidas de mitigación mediante inspección visual, esto con el objetico de que se cumplan las condicionantes emitidas en este documento.

La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al predio y al ambiente. El proyecto cuenta con medidas de prevención y mitigación para evitar y/o mitigar la afectación del Aire, Suelo, Agua, flora y fauna, así como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, elementos paisajísticos, calidad de vida, salud y seguridad. Con lo antes mencionado, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito ambiental, ya que no pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna (inclusive aquellas catalogadas como amenazadas), ni la contaminación del suelo, subsuelo y atmósfera ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos ya que existirán medidas de mitigación y/o prevención, aplicables para cada uno de los impactos generados. Se ejecutarán las siguientes acciones que se aseguran la conservación de la biodiversidad presente en el área del proyecto:

Tabla 14. Acciones del proyecto que podrían causar impactos ambientales.

ETAPAS	ACCIONES
ETAPA I PREPARACIÓN	1. Ejecución de los programas de rescate de flora y fauna
	2. Trazo y delimitación de áreas
	3. Contratación de personal
	4. Uso de maquinaria y equipo
	5. Instalación de obras temporales
	6. Desmonte y despalme
	7. Transporte y almacenamiento de materiales e insumos
	8. Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, etc)
ETAPA II CONSTRUCCIÓN	9. Compra de insumos y materiales
	10. Cimentación

ETAPAS	ACCIONES
	11. Construcción y edificación
	12. Conformación de estacionamiento y accesos
	13. Instalaciones de Infraestructura para servicios (agua, drenaje y electricidad)
	14. Reforestación en áreas verdes y de conservación
ETAPA III OPERACIÓN	15. Operación del complejo residencial.
	16. Operación de estacionamiento y senderos
	17. Operación de infraestructura sanitaria
	18. Mantenimiento de infraestructura y áreas verdes
	19. Contratación de personal y servicios

A continuación, se realiza una descripción de las acciones y los impactos ambientales potenciales, agrupándolos de acuerdo con la etapa del proyecto y actividades de donde pudieran presentarse.

Tabla 15. Descripción de las acciones del proyecto que podrían causar impactos sobre los componentes ambientales.

No.	ACCIONES	DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN CON LOS COMPONENTES AMBIENTALES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
1	Ejecución de los programas de rescate de flora y fauna	La ejecución de este programa impactará de manera positiva en la flora y fauna para conservar la mayor cantidad de ejemplares que se encuentran presente dentro del área de influencia.
2	Trazo y delimitación de áreas	El trazo y delimitación de las áreas permitirá que se respeten las áreas en donde se desarrollarán los diferentes componentes del proyecto evitando que otras áreas sean afectadas por desmonte, despalme, nivelación, excavación, y garantizando la integridad de las áreas de conservación.
3	Contratación de personal	Los diferentes tipos de residuos generados durante la estancia de los trabajadores podrían resultar un impacto negativo al medio si no se manejan de manera adecuada
		Durante la preparación del sitio se generarán empleos que mejorarán la calidad de vida de los trabajadores sobre sobre todo para aquello de localidades cercanas.
4	Uso de maquinaria y equipo	El uso de maquinaria y equipos incrementa módicamente los niveles de emisiones de partículas y gases por combustión, esto a su vez pudiera afectar la calidad del aire.
		La generación de ruido por el uso de maquinarias y equipo, emiten entre 85 y 110 dB, lo cual pudiera molestar a los habitantes de las localidades cercanas, durante las horas laborales y a su vez ahuyentar a la fauna de las áreas colindantes al proyecto.
		Se considera la posibilidad de derrames de hidrocarburos, aceites, grasas etc., lo que pudiera generar impactos directos en el factor suelo, si no se manejan de manera adecuada.
		El aumento de tránsito de vehículos en la zona pudiera incrementar el riego de atropellamiento a las especies de lento desplazamiento.

No.	ACCIONES	DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN CON LOS COMPONENTES AMBIENTALES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
		La maquinaria, equipos y herramientas disminuirán la calidad del paisaje junto con el almacenamiento de materiales y equipo, aunque de manera temporal.
		Los equipos, herramientas y materiales deberán ser trasladados al área del proyecto lo que generará tráfico vehicular sobre las vías de acceso al predio.
5	**Instalación de obras temporales**	Las obras temporales refieren a las obras de apoyo que son necesarias para el desarrollo del proyecto, almacenes, centros de acopio para residuos, sanitarios portátiles, etc.
		El almacenamiento de materiales granulares y el movimiento de tierra podría provocar emisiones a la atmósfera por la dispersión de partículas por el viento.
		Siempre existe el riesgo de contaminación local del suelo por el mal manejo, tanto de los materiales que se almacenan, como por la disposición inadecuada de los residuos que se generan como son grasas y aceites.
		La introducción de elementos artificiales como las instalaciones temporales disminuirá la calidad del paisaje, aunque de forma temporal.
6	**Desmonte y despalme**	Esta actividad implica la eliminación de la cubierta vegetal, generando un cambio en el microclima, por el incremento de la temperatura debido a mayor exposición solar, esto será temporal durante la preparación del sitio y construcción.
		El desmonte provocará la disminución en la captura de carbono.
		Durante el desmonte habrá emisiones de polvos y gases de combustión, por el empleo de herramientas manuales y mecánicas, lo cual influirá en la calidad del aire en el área del proyecto de manera temporal.
		La actividad del desmonte propiciará un cambio a las características fisicoquímicas del suelo.
		Afectará la distribución y abundancia de las especies vegetales.
		La pérdida de hábitat ocasionará el desplazamiento de la fauna, modificando la distribución y abundancia de las especies de vertebrados (reptiles, anfibios, aves y mamíferos) que se sitúan en el área del proyecto.
		La calidad del paisaje disminuirá debido a la pérdida de cobertura vegetal.
		Durante el despalme habrá emisiones de polvo por el movimiento de tierras y por el empleo de maquinaria pesada, esto será puntual y temporal.
		Se perderá el suelo fértil al mezclarlo con el material inerte que se encuentra en las capas más profundas y con material proveniente de banco, por lo que se modificarían las características fisicoquímicas del suelo.
7	**Transporte y almacenamiento de materiales e insumos.**	En el transporte de materiales habrá emisiones a la atmósfera y con ello una generación de ruido por los camiones que serán utilizados durante estas actividades.

No.	ACCIONES	DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN CON LOS COMPONENTES AMBIENTALES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
		La mayor frecuencia de viajes que se realizarían incrementa la probabilidad de atropellamiento de fauna principalmente sobre aquellos que se caracterizan por un desplazamiento más lento o que recorren distancias cortas. Al igual pueden verse involucrados algunos individuos que pueden pertenecer a una especie en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Por la construcción del proyecto se incrementará el flujo vehicular en las vías de acceso, por lo que se incrementará el tráfico en esta vía de comunicación.
		Para la construcción del proyecto es necesario adquirir materiales e insumos, de igual forma se incrementará el consumo de algunos productos como son: gasolina, aceites, agua, etc., reflejándose en beneficios en la economía local.
8	**Movimientos de tierras (excavaciones, rellenos, etc.)**	Habrá emisiones de partículas por las nivelaciones, excavaciones, compactaciones, etc., por lo que puede modificarse la calidad del aire en la zona.
		Cambios en la topografía causadas por las actividades de nivelación del terreno.
		Se modificarán las características del suelo al mezclar las diferentes capas del suelo y en algunos casos en donde se requiera con material de banco.
		Al modificar la topografía se modificará de forma puntual de drenaje pluvial.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
9	**Compra de insumos y materiales.**	Estas acciones impactarán de manera positiva a los factores socioeconómicos, pues la compra de insumos generará ingresos en los negocios locales, así mismo, se prevé la contratación de personal temporal para transporte e instalación de materiales.
10	**Cimentación**	El proyecto contempla la colocación de zapatas conectadas por medio de contratrabes.
11	**Construcción de amenidades**	Se contempla la construcción de asadores, casa club, áreas de asoleadero, gimnasio, pet park, playground, huerto, juice bar, albercas contemplativas y plataforma de meditación.
12	**Construcción de vialidades internas**	El proyecto contempla la combinación de pavimentos permeables para zonas de ingresos vehiculares y en los 14 espacios de estacionamientos para visitas y pavimentos rígidos para la vialidad y las banquetas.
13	**Conformación de estacionamiento y accesos**	Se contempla una superficie de 300.94 m^2 para estacionamientos las cuales estarán constituidas por adopasto de color arena.
14	**Instalaciones de infraestructura para servicios (agua, drenaje y electricidad)**	La dotación de servicios básicos como el agua potable, el drenaje y los servicios de electricidad repercuten en un aumento a la calidad de vida no solo de los futuros residentes en el proyecto, sino también los residentes del Municipio de Tulum en general, pues el brindar servicios básicos a la población es parte de los objetivos del crecimiento urbano organizado.

No.	ACCIONES	DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN CON LOS COMPONENTES AMBIENTALES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
15	**Reforestación de áreas verdes y de conservación**	El proyecto contempla destinar áreas verdes y áreas de conservación, lo que contribuye a mantener la recarga del acuífero.
		Contribuirá a conservar algunas de las especies vegetales y servirán de área para el refugio, descanso y alimentación de algunas de las especies de fauna silvestre.
16	**Limpieza y retiro de obras provisionales**	Esta actividad consiste en el retiro de almacenes, bodegas, casetas de seguridad y demás obras provisionales que servirán de apoyo para las actividades de construcción del proyecto, por lo que se mejorará la calidad del paisaje. Sn embargo, también generará residuos que tendrán que ser canalizados a disposición final.
ETAPA DE OPERACIÓN		
17	**Mantenimiento de áreas verdes e infraestructura**	Esta actividad contempla las actividades de jardinería, por lo que se utilizaran algunos agroquímicos para asegurar la supervivencia de los ejemplares que fueron rescatados y reubicados en las áreas de conservación del proyecto, aumentarán el uso de agua para riego y aumentarán el número de empleos para llevar a cabo estas actividades. El mantenimiento de las áreas verdes también mejorará las condiciones del paisaje.
18	**Operación del complejo residencial.**	Durante la operación del proyecto se incrementará el ruido por la presencia de los visitantes y trabajadores.
19	**Tránsito vehicular**	En la etapa de operación del proyecto, la circulación de los vehículos particulares de los residentes incrementará las emisiones a la atmósfera por los gases de combustión (CO_2, NOx, CO, etc.)
		La circulación de los vehículos particulares de los visitantes y trabajadores incrementará los niveles de ruido.
		El tránsito de vehículos podría aumentar el riesgo de atropellamiento a las especies de lento desplazamiento, por lo que también generaría un impacto sobre la abundancia de estas especies. Principalmente anfibios, reptiles y pequeños mamíferos de lento desplazamiento y/o que recorren distancias cortas y que a su vez puedan pertenecer al grupo de especies en estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
20	**Contratación de personal y servicios**	Se contratarán trabajadores los cuales generaran residuos durante su estancia, de no recibir un manejo y disposición adecuado podrían afectar a las características fisicoquímicas del suelo.
		Durante la operación del proyecto se generarán empleos que se verán reflejados en la calidad de vida de los trabajadores.
21	**Monitoreo ambiental y programas de vigilancia**	Dentro de estas actividades se contemplan las acciones de los programas de rescate y reubicación de fauna, que serán aplicadas también durante la operación del proyecto, así mismo contempla el seguimiento del programa de rescate y reubicación de flora, el plan integral de manejo de residuos, la

No.	ACCIONES	DESCRIPCIÓN DE LA INTERACCIÓN CON LOS COMPONENTES AMBIENTALES
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
		vigilancia al cumplimiento de los términos y condicionantes de las Autorizaciones ambientales y la entrega de informe de resultados a la Autoridad.

El proyecto se encuentra dentro de las actividades y usos de suelo Compatibles con las Unidades de Gestión ambiental dentro de las cuales se desarrollará el proyecto; por lo tanto, no se contrapone a los ordenamientos ecológicos establecidos y ni con el Programa de desarrollo Urbano del municipio de Tulum.

Los impactos permanentes más relevantes que serán generados por el proyecto están relacionados con la modificación del entorno. Sin embargo, el predio se encuentra dentro de un desarrollo inmobiliario, del cual formará parte. Esto permitirá que se integre al paisaje dominante en el sitio. Por otro lado, el rescate y reubicación de especies de flora y fauna, permitirá la sobrevivencia de los individuos presentes en el predio del proyecto.

En cuanto a los impactos benéficos, la implementación del proyecto traerá consigo un beneficio en cuanto a la economía local, ya que se provocará la generación de empleos temporales durante su construcción y permanentes durante la operación. Además, el proyecto contempla una inversión estimada a los **$49,794,537.00** millones de pesos para las obras de lotificación de un predio para conformación de 71 lotes residenciales dotados con servicios básicos de infraestructura (agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección de aguas residuales) para la futura construcción y operación de unidades residenciales, cifra significativa para el desarrollo del municipio de Tulum ya que activará múltiples cadenas de la economía.

De tal manera que la construcción y operación de este proyecto con las especificaciones señaladas en el programa de trabajo, con los estándares de calidad proyectados es **VIABLE** siempre y cuando se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas.