

## APÉNDICE DIGITAL DEL ARTÍCULO

Alvarado-García, V., Pérez-Gómez, G., & Gastezzi-Arias P. (2020). Evaluación de la calidad del ecosistema urbano río Torres, San José Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(2), e3016. DOI: 10.22458/ urj.v12i1.3016

### CUADRO 1

Descripción de las zonas representativas, río Torres, Costa Rica

<p>ZR1-Liceo de Mata de Plátano (1100833 N, 497961 O): a una elevación de 1322 m.s.n.m., se encuentra dentro de una zona periurbana, con poca densidad de población. Se caracteriza en su gran mayoría por la presencia de potreros, fincas ganaderas y porquerizas; así como fragmentos de bosque secundario en regeneración y cultivos principalmente de café.</p>	
<p>ZR2-Mariposario Spirogyra (1098934 N, 492087 O): a una elevación de 1163 m.s.n.m., se encuentra dentro de una zona urbana, con problemas de vertidos y desechos flotantes. Predominan tacotales y árboles aislados. El río presenta meandros pronunciados y fuertes cabezas de agua.</p>	
<p>ZR3-Parque Los Conejos (1099507 N, 487636 O): a una elevación de 1078 m.s.n.m., se encuentra dentro de una zona industrial y comercial, con problemas de vertidos y malos olores. Se observa el efecto erosivo por uso de maquinaria y fallas activas. El suelo presenta una gran cantidad de escombros, lo cual afecta su estructura. Predominan tacotales con vegetación típica de crecimiento secundario en diferentes estados de sucesión.</p>	
<p>ZR4-Planta Electriona (1101446 N, 481900 O): a una elevación de 900 m.s.n.m., se encuentra en una zona alejada de la parte industrial de San José, compuesta por pastizales con árboles aislados y remanentes de bosque primario en uno de los márgenes del río. En este sitio es evidente la presencia de espumas, desechos sólidos y malos olores.</p>	

## CUADRO 2

### Especies de aves por zonas representativas, río Torres, Costa Rica

Familia	Especie	Nombre en inglés	Nombre en español	Situación	ZR
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Inca Dove	Tortolita colilarga	R	4
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove	Tortolita Común	R	4
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	Paloma Coliblanca	R	1, 2, 3, 4
Columbidae	<i>Patagioena flavirostris</i>	Red-billed pigeon	Paloma Morada	R	4
Cuculidade	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	Tijo	R	3, 4
Cuculidade	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Cucu ardilla	R	2,3,4
Trochilidae	<i>Selasphorus scintilla</i>	Scintillant Hummingbird	Chispita Gorginaranja	R	1
Trochilidae	<i>Amazilia saucerrottei</i>	Steely-vented Hummingbird	Amazilia culiazul	R	1,3,4
Trochilidae	<i>Hylocharis eliciae</i>	Blue-Throated Goldentail	Colibrí colidorado	R	4
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	Amazilia rabirrufa	R	1, 2, 3, 4
Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	Plain-capped Starthroat	Colibrí pochotero	R	4
Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Violet Sabrewing	Ala de sable violáceo	R	1
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Gray-necked Wood-Rail	Chirincoca	R	1, 2, 3, 4
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Wood Stork	Cigüeñón	R, M	4
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant	Cormorán Neotropical	R	4
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Garcilla Verde	R	4
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Garcilla Bueyera	R, M	4
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Roseate Spoonbill	Espátula rosada	R	4
Catartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey vulture	Zopilote de cabeza roja	R	1, 2, 3, 4
Catartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Black vulture	Zopilote negro	R	1, 2, 3, 4
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila pescadora	M	4
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Roadside haw	Gavilán de camino	R	1
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tail kite	Tijereta	R	1
Stringidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	Mochuelo Común	R	4
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common pauraque	Cuyeo	R	1, 2, 3, 4
Momotidae	<i>Momotus lessonii</i>	Lesson's Motmot	Momoto Coroniazul	R	1, 2, 3, 4
Piscidae	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Hoffmann's Woodpecker	Carpintero de Hoffmann	R	1, 2, 3, 4
Tityridae	<i>Tityra semifaciata</i>	Masked Tityra	Pájaro chancho	R	1
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Rose-throated Becard	Cabezón Plomizo	R	2
Tyrannidae	<i>Contopus spp.</i>	Wood-pewee	Pibí	M	1, 2, 4
Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	Pibí Oriental	M	1, 4
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	Mosquerito Verdoso	M	1,4
Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee	Pibí Tropical	R	1
Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	Yellow Tyrannulet	Mosquerito Amarillo	R	4
Tyrannidae	<i>Empidonax spp.</i>	Flycatcher	Mosquerito	M	1, 2, 4
Tyrannidae	<i>Empidonax albigularis</i>	White-throated Flycatcher	Mosquerito Gargantiblanco	M	1
Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Mosquerito de Charral	M	1, 4
Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Mosquerito Vientriamarillo	M	1, 2, 3, 4
Tyrannidae	<i>Empidonax virescens</i>	Acadian Flycatcher	Mosquerillo verdoso	M	1
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia	Copetoncillo	R	1, 4
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Pecho Amarillo	R	1, 2, 4



Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	Mosquerón picudo	R	1, 4
Tyrannidae	<i>Myiarcus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	Copetón Crestioscuro	R	1, 2
Tyrannidae	<i>Myiodinastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher	Mosquero Vientriazufrado	M	2, 3
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Mosquero Cejiblanco	R	4
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	Espatulilla común	R	2, 3
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Tirano Tropical	R	1, 4
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green vireo	Vireo Cabecigrís	M	1, 3, 4
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	Vireo ojirrojo	M	1, 2, 3
Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Brown Jay	Piapia	R	1,2
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanco	R	1, 4
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Soterrey Cucarachero	R	1, 2, 3
Troglodytidae	<i>Cantorchilus modestus</i>	Cabanis's Wren	Soterrey Chinchirigüí	R	1, 2, 3, 4
Troglodytidae	<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	Soterrey Rufo y Blanco	R	3
Troglodytidae	<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Bay Wren	Soterrey Castaño	R	1,2,3
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	Mirlo Pardo (Yigüirro)	R	1, 2, 3, 4
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush	Jilguerillo	R	1
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Zorzal de Swainson	M	1, 2
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Wood Thrush	Zorzal del bosque	M	2
Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Yellow-throated Euphonia	Caciquita	R	4
Passerellidae	<i>Melospiza leucotis</i>	White-eared Ground-Sparrow	Pinzón Orejiblanco	R	1, 2, 3
Passerellidae	<i>Melospiza cabanis</i>	Cabanis's Ground-Sparrow	Pinzón Cafetalero	R	1, 3
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Comemaíz	R	1, 2
Passerellidae	<i>Atlapetes albinucha</i>	White-naped Brushfinch	Saltón Gargantamarilla	R	1, 2
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	zacatera	R	1,4
Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>	Baltimore Oriole	Cacique Veranero	M	1
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	Zanate	R	4
Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	Reinita Hornera	M	1, 2
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Reinita Amarilla (Canarita)	R/M	3, 4
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Rufous-capped Warbler	Reinita Cabecicastaña	R	1, 2, 3
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	Reinita Gorrinegra	M	1
Parulidae	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	Reinita Verdilla	M	1, 2, 3
Parulidae	<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	Reinita Pechirrayada	M	2, 3
Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Gray-crowned Yellowthroat	Antifacito Coronigrís	R	4
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	MacGillivray's Warbler	Reinita de Tupidero	M	3
Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	Worm-eating Warbler	Reinita Gusanera	M	3
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Reinita Trepadora (Zebritita)	M	1
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Northern Waterthrush	Reinita Acuática Norteña	M	2, 3
Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	Reinita de Costillas Castañas	M	3
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Candelita Norteña	M	3
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Indigo Bunting	Azulillo Norteño (Indris)	M	3, 4
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	Tangara Veranera	M	4
Thraupidae	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Scarlet-rumped Tanager	Sargento	R	1
Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator	Saltator Cabecinegro	R	1



Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Grayish Saltator	Saltator Grisáceo	R	1, 2, 3, 4
Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	Saltator Gorgianteado	R	1
Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	Variable Seedeater	Setillero Collarejo	R	3
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	Viudita	R	1, 2, 3, 4
Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Yellow-face Grassquit	Gallito	R	1
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Semillerito negro azulado	R	2, 4

### CUADRO 3

Promedio de parámetros fisicoquímicos del agua por zonas representativas, río Torres, Costa Rica

Parámetros / Zona representativa	ZR1	ZR2	ZR3	ZR4
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,39	5,95	4,95	5,50
Saturación oxígeno (%)	66,81	73,07	64,16	70,09
Temperatura (°C)	20,03	20,60	22,27	22,04
pH	7,64	9,79	7,75	7,89
Conductividad (µS/cm)	256,01	297,79	324,14	285,07
Sólidos totales (mg/L)	178,50	207,38	230,32	199,03
Salinidad (ppm)	120,04	142,67	157,45	136,65
<i>E. coli</i> (NMP/100 ml)	16 948,56	7 590,71	8 650,33	7 165,00
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	20 930,00	930,00	1 074,00	956,00
Coliformes totales (NMP/100 ml)	49 175,25	46 000,50	63 100,25	65 500,25