



# **UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**

## **GESTIÓN DE TRANSPORTE**

### **APORTES A LA VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA CONJUNTA PARA EVALUACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLAYAS TURÍSTICAS (RSPT) EN LAS PROVINCIAS DE GUAYAS Y SANTA ELENA, ECUADOR.**

**AUTOR: ISSABO FLORES**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:**

**MSC. MARIO PALACIOS**

**GUAYAQUIL, MARZO 2024**

## **DECLARACION DE AUTORIA**

Yo, Issabo Carolina Flores Jácome, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

Issabo Flores Jácome

## **Resumen**

Se presentan los resultados de los aportes a la validación de la metodología PROPLAYAS para evaluación de Residuos Sólidos en Playas Turísticas (RSPT), soportada en utilización de dispositivos móviles, en 18 playas de las provincias de Guayas y Santa Elena, Ecuador. La validación se realizó entre febrero y abril, temporada alta, y junio a septiembre de 2019, temporada baja. La metodología aplica 5 categorías de “A” a “E”, siendo esta última asignada a playas con mayor presencia de RS (residuos sólidos). Los residuos comunes están presentes en el 100% de las playas, mayormente con valoración “A” correspondiente a las playas más limpias. Cuatro playas en la isla Puná y Puerto Engabao, Playas, obtuvieron valoración “D”. Dos playas registraron categoría “E”, Subida Alta en tipología Heces y Cauchiche en Aceites. Los residuos menos frecuentes fueron los Gruesos y los Aceites, apareciendo en Subida Alta y Cauchiche, respectivamente. Montañita y Punta Blanca, reportaron valoración “C” para: Potencialmente peligrosos y Vegetales no voluminosos, respectivamente. La generación de RS para las 14 playas continentales es de origen local, producto de la actividad turística, mientras que en las de Puná, es de origen externo, provenientes de la ciudad de Guayaquil y llevadas a la isla por las corrientes de marea.

Palabras clave: PROPLAYAS, Residuos Sólidos, Playas Turísticas, Ecuador, tipos de residuos.

## **Abstract**

The results of the contributions to the validation of the PROPLAYAS methodology for the evaluation of Solid Waste in Tourist Beaches (RSPT), supported by the use of mobile devices, in 18 tourist beaches of the coastal provinces of Guayas and Santa Elena, of Ecuador are presented. The validation measurements were carried out between February and April, high tourist season, and June to September 2019, low season. Common wastes are the most frequent, being present in 100% of the beaches, but most of them correspond to the degree of "A" rating which, according to the RSPT methodology, is awarded to the most cleanest beaches. The five grades proposed by the methodology range from "A" to

"E", the latter being the one assigned to beaches with the highest presence of RSPT. Four beaches: Subida Alta, Bellavista and Cauchiche, on Puná Island; as well as Puerto Engabao, reported residues in valuation "D". Two beaches registered category "E", Subida Alta in the feces typology and Cauchiche in oils. The least frequent residues were coarse and oil, which only appeared the first in the Subida Alta and Alta beach and the last in Cauchiche, respectively. Montañita and Punta Blanca, reported residues in valuation "C" for: potentially dangerous and non-bulky vegetable residues, respectively. The particular patterns of beaches with respect to the generation of RSPT for the 14 beaches in the cantons of Playas, Salinas, Santa Elena and Guayaquil (Varadero), are of local origin, a product of tourist activity, while the 4 beaches of the canton Guayaquil, Isla Puná Parish, are of external origin, possibly coming from the city of Guayaquil and brought to the island by the Guayas River and the tide of the Pacific Ocean.

Keywords: PROPLAYAS, Solid Waste, Tourist Beaches, Ecuador, waste types.

## 1. INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos se ha convertido en uno de los mayores problemas ambientales de la actualidad, del cual no han escapado las playas del Ecuador. Así, en los últimos 20 años se han publicado cientos de artículos científicos diagnosticando esta realidad, en los cinco continentes. A pesar de estos esfuerzos, no existe una metodología validada científicamente para evaluar la cantidad y tipo de residuos sólidos que se encuentran en las playas de América Latina, dado el esfuerzo de coordinación y cooperación que ello requiere (Botero & Tamayo,2021).

Para el caso del Ecuador en la temática de la evaluación de basuras, Mestanza et al.,(2019) publicaron la línea base de caracterización de basuras en 59 playas del Ecuador, en playas de las provincias de la región costa de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y de la provincia insular de Galápagos. Este estudio concluye que las playas de Galápagos son excelentes y que las peores, en cuanto a contenido y abundancia de basuras, son las de las provincias de Esmeraldas y de Santa Elena; por lo tanto, recomiendan a las autoridades mejorar las medidas de manejo de basuras para hacer sus playas más atractivas a los turistas.

Así mismo, Mestanza-Ramón et al., (2020), hacen un análisis del potencial de playas turísticas del Ecuador en relación con el turismo de arena, sol y mar, en playas del territorio continental del Ecuador y de Galápagos; evalúan 8 playas de la provincia de Santa Elena, de las cuales 5 corresponden con el presente estudio, sobre residuos sólidos y concluyen que el mayor potencial turístico se encuentra, además de las playas de Galápagos, en las provincias del norte de la costa ecuatoriana de Santa Elena, Manabí y Esmeraldas.

Otra evaluación desde el punto de vista escénico de las costas del Ecuador Continental y de las islas Galápagos señala que no se evaluaron las playas de las provincias de El Oro y Guayas debido a su alta concentración de ecosistemas de manglar y número insignificante de playas turísticas. Es importante resaltar que valoraron a playa Rosada y a Olón respecto al paisaje con alto potencial para obtener una certificación (Mestanza-Ramón, Anfuso, et al., 2020).

Finalmente, un estudio interinstitucional, coordinado por el Instituto Nacional de Pesca, evaluó la basura en playas del Ecuador. Se muestrearon 25 playas en las 5 provincias costeras y la insular, entre los resultados estuvieron la predominancia de 60% de plásticos y que la proporción de plásticos en las basuras de origen antrópico son mayores en las playas cercanas al Golfo de Guayaquil, sugiriendo esto que muchas de esas basuras plásticas pueden haber sido transportadas por el río Guayas y que las demás fuentes de basuras en las playas son de origen local (Gaibor et al., 2020).

Ecuador es un país marítimo con cinco veces más territorio en aguas jurisdiccionales que en espacios terrestres, por lo cual es muy importante para el país el manejo sostenible de sus playas tanto de las que tienen uso turístico como de aquellas con otras potencialidades de uso y valoración. Botero & Cabrera (2019), mencionan que la Red PROPLAYAS entró a operar en el año 2007, en la Riviera Maya Mexicana con una ambiciosa proyección de trabajo, muy enfocada en el desarrollo de una base conceptual- metodológica y de un conjunto de aplicaciones prácticas para la gestión integrada y la certificación de las playas turísticas (Como se cita en Roca et al.,2019).

Como parte de este propósito, la Red propone el “Proyecto Colaborativo de Bajo Costo Red Iberoamericana de Gestión y Certificación de Playas PROPLAYAS, Residuos Sólidos en Playas Turísticas – Latinoamérica (RSPT LATAM)” cuyo objetivo general era validar una metodología para la evaluación de RSPT que represente las particularidades de las zonas costeras de América Latina y el Caribe.

Por tal motivo el Nodo 49 ECUPAC de PROPLAYAS, en la Universidad Del Pacífico, se vinculó al proyecto regional para evaluar algunas de las principales playas turísticas de la región costa, como contribución a su sostenibilidad y a la vez a la validación de la metodología científica propuesta por PROPLAYAS. El Nodo aportó al estudio regional con la evaluación de los RS en 18 playas turísticas del borde costero continental de las provincias costeras de Guayas y Santa Elena, ejecutando la evaluación en las temporadas turísticas alta y baja durante el año 2019.

Con la ejecución del proyecto la UPACIFICO contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el No. 8 trabajo decente y crecimiento económico, el No. 12 producción y consumo sostenible y el No. 14 vida marina (PNUD, 2016). Esto último

es importante ya que de acuerdo a Sachs et al.,(2021) los avances integrales por objetivo para el país, son desalentadores para el 8 y el 12, solo en el 14 hay una mejora moderada, permaneciendo muchos retos por resolver.

El objetivo general del trabajo se desagregó en los objetivos específicos:

1. Determinar la distribución, fuentes y tipologías de residuos sólidos en cada una de las 18 playas de estudio en las provincias de Guayas y Santa Elena.
2. Establecer los patrones particulares y regionales que cada playa presenta respecto a la generación de RSPT; e
3. Implementar la metodología conjunta de evaluación de RSPT, soportada en el trabajo colaborativo y la utilización de dispositivos móviles.

## **Materiales y métodos**

Se aplicó la metodología propuesta por Proplayas y ahora publicada por Botero & Tamayo (2021) en base al Indicador de Calidad Ambiental Recreativa (ICAR). Se seleccionó el primer parámetro que conforma el ICAR que corresponde al monitoreo de residuos sólidos en arena; su aplicación involucra el empleo de una hoja metodológica, protocolo de muestreo, hoja de cálculo, y formato de campo.

El parámetro residuos sólidos en arena valora los objetos, materiales, sustancias y elementos sólidos generados debido al uso o consumo en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales y de servicios que, estando presentes en la arena, generan afectaciones a los usuarios de playas turísticas. El impacto puede modificar la estética del paisaje o comprometer la satisfacción de las necesidades de recreación y descanso.

A fin de valorar el parámetro en estudio se asigna un grado de valoración (A-E), atribuyéndose a la playa una calificación de excelente, bueno, aceptable, regular o malo (Botero & Tamayo, 2021).

Para la aplicación del ICAR se entrenó al personal que participó en los monitoreos. Cada miembro del equipo revisó el protocolo de monitoreo provisto por PROPLAYAS y presentó

una prueba de evaluación para validar y medir el conocimiento del método, en especial la identificación de cada tipo de residuo.

Se eligieron las playas a monitorear en función de la cercanía de ellas con la sede del grupo de investigación en la Universidad Del Pacífico. Se seleccionaron 10 playas en la provincia del Guayas y 8 en la provincia de Santa Elena. La lista de las 18 playas en las que se realizaron los monitoreos aparece en el Anexo 1.

La ubicación, presentada en coordenadas UTM 17S corresponde al punto medio de la zona de reposo, que se usó para la elaboración del mapa de ubicación (Figura 1).



**Figure 1.** Study area, location of sampling beaches.

En diciembre de 2018 se realizó una salida piloto a Playas (General Villamil) para probar las herramientas por aplicar, el entrenamiento virtual, el acceso a la red de datos móviles y corroborar la disponibilidad de los materiales/equipos necesarios.

El trabajo en campo se desarrolló entre febrero y septiembre del año 2019, cubriendo las temporadas alta y baja del turismo playero. Los datos se colectaron mediante recorrido y observación de una franja de arena de 1 m de ancho y 100 metros de extensión, a lo largo de la playa en tres zonas preestablecidas del frente de playas denominadas Servicios, Reposo y Activa, cuyas características y ubicación aparecen en la (Figura 2).



*Fuente: Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 001-2*

**Figura 2.** Esquema de las zonas de observación de residuos de acuerdo con la metodología.

Como se indica en la (Figura 2), la primera zona “Servicios” se encuentra más alejada de la línea de agua y se reconoce por la presencia de instalaciones para proveer servicios/productos a los visitantes, la de “Reposo” se caracteriza por utilizarse para descanso y solaz empleando carpas, parasoles, sillas de playa, entre otros, y la última la “Activa” es aquella en la que los turistas hacen actividades de recreo, interactúan con la arena y el agua, hacen deportes y otras actividades.

El reconocimiento de cada una de estas zonas para cada playa se realizó en función de los elementos distintivos señalados. En las playas de tipo rural y remoto generalmente no hay zona de servicios, en ellas se estableció como la zona adyacente a la zona de reposo.

Los residuos se clasifican en 13 categorías y dentro de ellas 4 subcategorías, correspondientes estas últimas a la subdivisión de las clases Residuos potencialmente peligrosos y Residuos

orgánicos (Véase Tabla 1), resultando en total 15 categorías. Los residuos se identificaron y contabilizaron in situ durante los recorridos del transecto de 100 metros a lo largo de cada una de las zonas de monitoreo (Figura 2).

**Tabla 1.** Cuadro con las categorías, ID, su descripción y los rangos de clasificación de los residuos según conteo

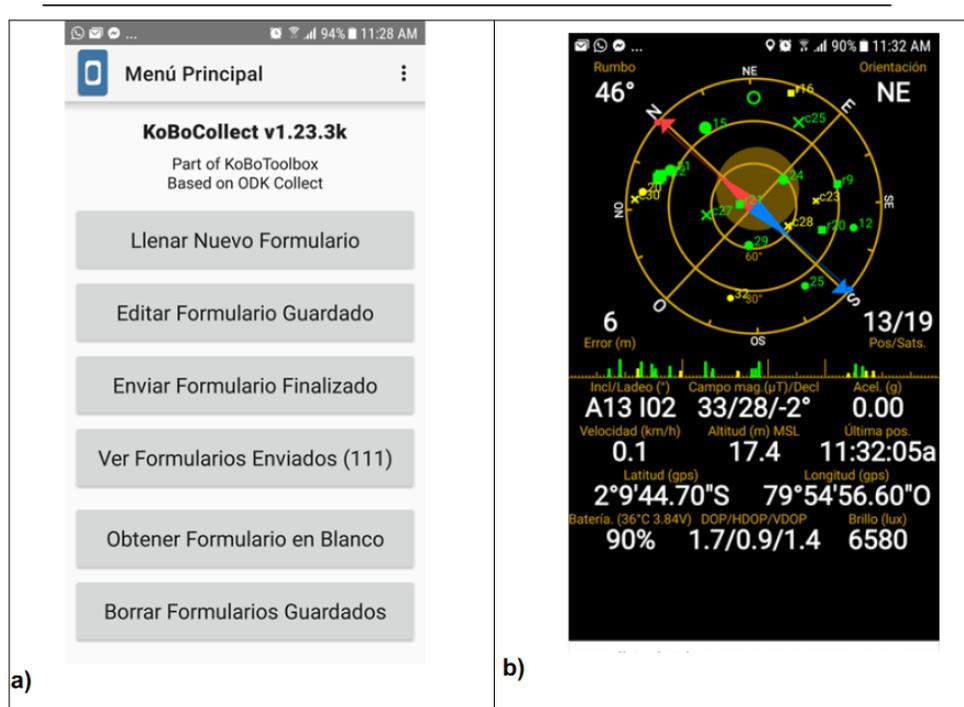
ID	CATEGORÍA	TIPO	CONTEO RESIDUOS SÓLIDOS EN ARENA				
			A (10)	B (30)	C (90)	D (300)	E (1000)
R1	Residuos de aguas residuales	Condomes, pañales, toallas sanitarias, pelo, similares	0-24	25-49	50-69	70-99	100+
R2	Residuos provenientes del mar	Latas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, pañales, similares	0-24	25-50	50-70	70-100	100+
R3	Residuos gruesos	Partes de carros, electrodomésticos, similares	0	1-4	5-14	15-24	25+
R4	Residuos comunes	Latas, envoltorios de alimentos, botellas plásticas, similares	0-99	100-499	500-799	800-1199	1200+
R5	Residuos potencialmente peligrosos_1	Vidrios rotos, botellas de vidrio, similares	0	1-4	5-24	25-44	45+
R6	Residuos potencialmente peligrosos_2	Otros: Jeringas, cuchillas, similares	0	1-9	10-19	20-29	30+
R7	Residuos vegetales voluminosos	Troncos de madera, similares	0	1-49	50-99	100-199	200+
R8	Residuos vegetales no voluminosos	Hojas, algas, musgos, similares	0-49	50-99	100-199	200-299	300+
R9	Residuos orgánicos animales	Animales muertos, restos de pescado, similares	0	1-4	5-9	10-14	15+
R10	Residuos orgánicos vegetales	Cáscaras de frutas, restos de alimentos, similares	0-14	15-49	50-89	90-124	125+
R11	Poliestireno/Icopor	Neveras, vasos, láminas, boyas, similares	0-14	15-29	30-44	45-59	60+
R12	Colillas de cigarrillo	Número	0	1-49	50-99	100-149	150+
R13	Acumulaciones	Número	0	1-4	5-9	10-14	15+
R14	Aceites	Apariencia	Ausente	Traza	Aceptable	Molesto	Desagradable
R15	Heces	Número	0	1-4	5-9	10-14	15+

Los datos de campo se registraron inicialmente en formularios de papel para cada una de las tres zonas en cada playa y posteriormente fueron consolidados usando la aplicación para móviles KoBoCollect, desde la cual se envían a la nube y son accesibles desde la web a la coordinación de la Red PROPLAYAS y a los usuarios de cada nodo que participó en el proyecto.

Materiales complementarios como móviles con cámara y acceso a internet y una cámara fotográfica se utilizaron para registrar y documentar el monitoreo en cada playa y los

hallazgos, así mismo una aplicación GPS para móvil; cinta métrica de 50 metros para medir los transectos, también se emplearon libretas de campo para el registro de novedades y datos detectados que luego se subieron online a la plataforma de PROPLAYAS.

Al formulario en línea para el proyecto regional en formato para móviles y descargable desde la plataforma de Google (Play Store) se accedió usando la aplicación KoBoCollect. Su interfaz se presenta en la (Figura 3 a).



**Figura 3. a)** Imagen de la pantalla de captura de datos de la aplicación KoBoCollect **b).** Captura de pantalla de la aplicación GPS Status.

Cada uno de los investigadores y auxiliares de investigación mediante KoBoCollect subió algunos de los 108 formularios correspondientes a cada una de las tres zonas en las 18 playas, en las dos temporadas turísticas monitoreadas (Tabla 2).

**Tabla 2.** Lista de las 18 playas monitoreadas.

Nombres playas/cantón/provincia/parroquia	Coordenadas UTM punto medio, zona de reposo		Fechas de monitoreo (dd/mm/aa)		Horario de muestreo desde/hasta	
	Este	Norte	Temporada alta	Temporada baja	Temporada alta	Temporada baja
Varadero/Guayaquil/ Posorja.	577798	9698870	09/02/19	28/06/19	10:00/12:30	13:42/13:55
Malecón/Playas (General Villamil).	577798	9698870	09/02/19	28/06/19	13:20/14:40	10:47/11:30
Chipipe/Salinas/Santa Elena.	502265	9756928	16/02/19	26/07/19	11:40/12:31	11:51/12:06
San Lorenzo/Salinas/Santa Elena	502983	9756295	16/02/19	26/07/19	10:30/11:30	11:07/11:31
Ballenita/Santa Elena/Santa Elena	514122	9756524	08/03/19	26/07/19	10:30/10:55	13:34/13:50
Punta Blanca/Santa Elena/Santa Elena	523260	9762098	08/03/19	09/08/19	11:30/11:55	11:05/11:22
San Pablo/Santa Elena/Santa Elena	525137	9763740	08/03/19	09/08/19	12:20/12:40	10:20/10:32
Rosada/Santa Elena/Santa Elena	527873	9778102	16/03/19	23/08/19	10:51/11:31	11:15/11:34
Montañita/Santa Elena/Santa Elena	527355	9798100	16/03/19	23/08/19	12:50/13:13	12:24/12:39
Olón/Santa Elena/Santa Elena	526721	9801190	16/03/19	23/08/19	13:51/14:30	13:00/13:14
Chabelita/Playas/Guaya	56666	9708301	29/03/19	28/06/19	10:20/10:45	12:00/12:16
Puerto Engabao/Playas/Guayas	554755	9716943	29/03/19	09/08/19	12:30/12:50	13:20/13:32
Paraíso Engabao/Playas/Guayas	556665	9714880	29/03/19	09/08/19	13:20/13:30	13:51/14:05
Paseo Shopping/Playas/Guaya	568040	9707793	29/03/19	28/06/19	11:17/11:41	12:40/13:10
Bellavista/Puna/Guayas	586222	9693293	12/04/19	20/09/19	11:24/11:28	14:00/14:20
Cauchiche/Puna/Guayas	584534	9691194	12/04/19	20/09/19	11:51/12:10	13:30/13:45
Subida Alta/Puna/Guayas	583113	9687149	12/04/19	20/09/19	12:40/12:47	12:07/12:30
Las Palmeras (Arenal)/Puna/Guayas	583957	9689195	12/04/19	20/09/19	13:10/13:17	12:55/13:08

Otra aplicación descargada del Play Store a los teléfonos móviles fue un GPS (Figura 3 b.) que permitió la ubicación de los puntos de las zonas de monitoreo en cada playa para garantizar el posicionamiento preciso de las mismas zonas en los subsecuentes monitoreos.

## Resultados

El primer análisis se dirige a la asignación de la valoración (A, B, C, D, E), según el conteo de residuos para cada categoría de ellos (Tabla 3). En los casos de R3, R5, R6, R7, R9, R12, R13, R14 y R15 se asigna la valoración más alta “A” solo si el conteo es cero o no hay presencia, esto se relaciona con la naturaleza de esos tipos de RS que se perciben como de mayor impacto sea por su tamaño, por la afectación que implican para el paisaje, el ambiente o el riesgo para la salud de las personas.

Los residuos comunes al ser los más esperados y los vegetales no voluminosos percibidos como de menor impacto, tienen rangos más grandes y tolerantes en sus categorías. En

referencia al aspecto planteado en el párrafo previo y a esos tipos específicos de residuos, presentaron en total 2 veces valores “E” y 11 veces valores “D” y “C”. Si se consideran las ocurrencias diferentes de “A” como desviaciones de un valor deseado, globalmente esto ocurre un 10.7 % de las veces.

Se reporta la distribución porcentual para fuentes y tipologías de residuos en cada playa. Así mismo, se establecen los patrones particulares y regionales de playas respecto a la generación de RSPT. En 14 de las 18 playas la fuente principal de residuos es la actividad turística y un porcentaje muy pequeño corresponde a residuos provenientes del mar, en especial restos de cordeles verdes utilizados para amarres en embarcaciones, especialmente de pesca artesanal, este tipo de cordel también se usa en los amarres de hamacas y carpas en los quioscos de las zonas de servicio y de reposo. Todas las playas, cuentan con recipientes para que los usuarios depositen sus desechos, los cuales son recogidos por los prestadores de servicios en las playas. El hecho de que a pesar de esto se encuentran residuos en la arena evidencia falta de cuidado y educación ambiental de los usuarios.

Caso aparte son las cuatro playas turísticas remotas de la isla Puná donde el patrón general de distribución de residuos corresponde posiblemente a factores externos.

Los residuos comunes (R4) son los más frecuentes, estando presentes en el 100% de las playas, siempre con el grado de valoración “A” .

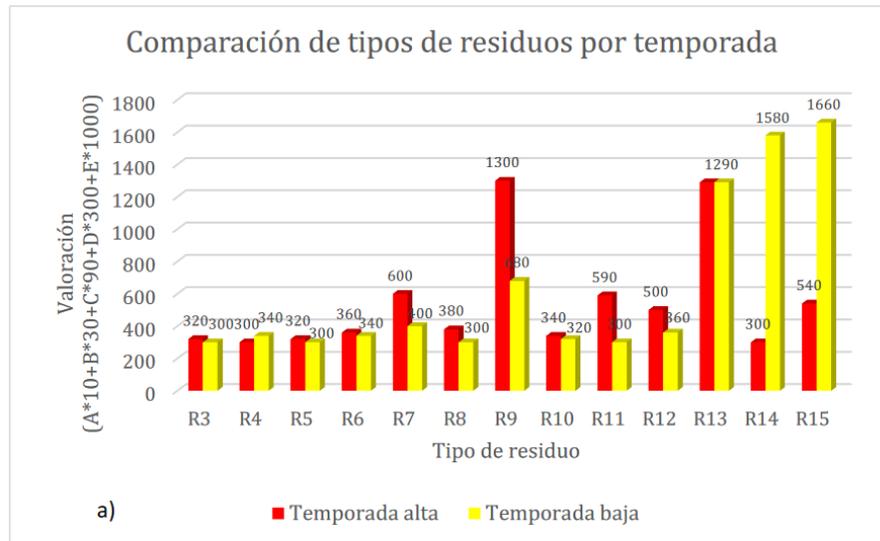
Los resultados agregados o frecuencias por grado de valoración para cada playa monitoreada se resumen en la (Tabla 3), en la que las playas de la provincia de Santa Elena se diferencian por aparecer en celdas coloreadas. Se incluye también el tipo de residuo solo para las categorías C, D y E.

**Tabla 3.** Frecuencia de ocurrencia por categoría y tipo de residuo en cada playa, entre paréntesis aparece el tipo de residuo con el ID presentado en la Tabla 1.

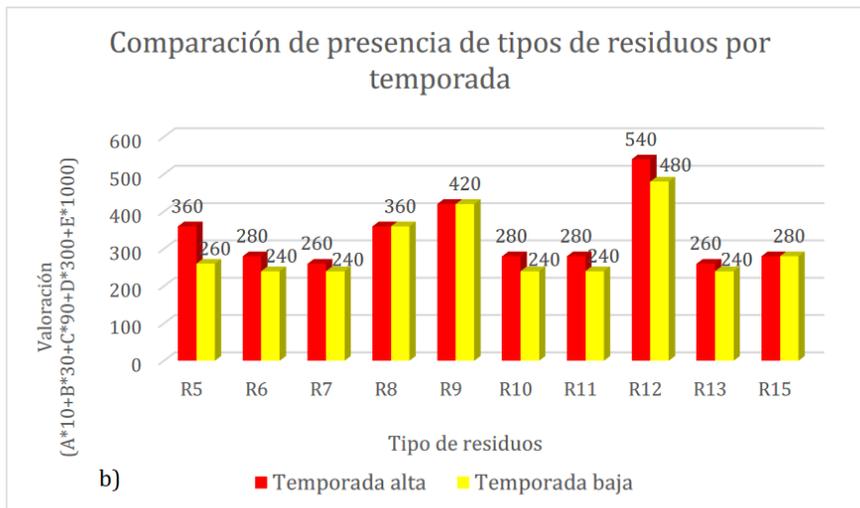
NOMBRE PLAYA	A	B	C	D	E
Ballenita	79	10	1 (R8)		
Bellavista (Puná)	78	10		1 (R13)	
				1 (R9)	
Cauchiche (Puná)	76	8	1 (R15)	2 (R13)	1 (R14)
			1 (R9)	1 (R9)	
Chabelita-Playas	76	13	1 (R13)		
Chipipe (Salinas)	83	7			
Malecón-Playas	79	11			
Montañita	83	5	1 (R12)		
			1 (R15)		
Olón	86	4			
Paseo Shopping-Playas	82	8			
Playa Paraíso-Engabao	81	8	1 (R9)		
Playa Rosada	82	8			
Puerto Engabao	78	10	1 (R13)	1 (R11)	
Punta Blanca	81	8	1 (R8)		
San Lorenzo (Salinas)	83	7			
San Pablo	79	11			
Subida Alta (Puná)	74	10	1 (R15)	1 (R15)	1 (R15)
				3 (R13)	
Las Palmeras-El Arenal (Puná)	81	7	1 (R15)	1 (R14)	
Varadero	86	4			

En cuanto a la fuente de los RS entendida como la determinación de si ellos provienen de actividades en la playa misma, de los centros urbanos próximos o del continente en general, o si arriban por el mar, esto no está dentro del alcance de la metodología, sin embargo una de las categorías permite inferir de entre todos los datos aquellos residuos que son atribuibles al arrastre hacia las playas desde el mar, sea por corrientes, olas o mareas; es la categoría de Residuos provenientes del mar (R2), la cual en nuestro estudio incluyó principalmente a restos de artes de pesca y de aparejos de buques (sogas y cuerdas de variado diámetro).

Para el análisis por zona de la playa, la Activa fue la que mejores resultados obtuvo en las 18 playas, en tanto las otras dos zonas tienen resultados diferentes en Guayas y Santa Elena. En la (Figura 4) se representa con barras los resultados obtenidos en los monitoreos por temporada, por tipo de residuos y por cada provincia. R1 y R2 no aparecen en la (Figura 4a) porque siempre tuvieron calificación A, caso análogo para R1 a R4 en 4b).



**Figura 4.** Frecuencia de tipos de residuos por provincia y por tipología. a) Playas de la provincia de Guayas



**Figura 4.** Frecuencia de tipos de residuos por provincia y por tipología. b) Playas de la provincia de Santa Elena.

## Guayas

En algunas de las playas se presentaron valores “D” y “E”. La valoración “D” ocurrió en 1. Bellavista, 2. Cauchiche, 3. Subida Alta, 4. Subida Alta El Arenal y 5. Puerto Engabao para los tipos: Orgánicos (1 y 2), Poliestireno (5), Acumulaciones (1, 2, 3), Aceites (4) y Heces

(3), tanto en temporada alta como baja. La valoración “E” se presentó solo en 3. Subida Alta y 2. Cauchiche, para: Heces (3.), Aceites (2.), en temporada baja.

Los residuos menos frecuentes fueron los gruesos, que solo aparecieron en la playa Bellavista, de la isla Puná (10%); y los potencialmente peligrosos (Vidrios rotos, botellas de vidrio, similares) vistos en Cauchiche (10%), los aceites no se detectaron en ninguna de las 10 playas estudiadas en la temporada alta.

Para las 6 playas ubicadas en los cantones de Playas y Guayaquil, los RSPT son principalmente de origen local, producto de la actividad turística, mientras que para las 4 playas de la isla Puná, parroquia del cantón Guayaquil, son probablemente de origen externo, provenientes posiblemente de la ciudad de Guayaquil y llevadas a la isla por el río Guayas y las mareas del estuario.

El ejercicio de calificar las playas en función de la valoración alcanzada considerando la ponderación numérica para cada nivel del conteo (A:10, B:30, C:90, D: 300 y E:1000 según la metodología en validación) por tipo de residuos como se presenta en la (Figura 4), resultó en dos playas con mayor suma equivalente a una mayor presencia de residuos y por tanto menor calidad de las playas, estas son Subida Alta y Cauchiche, ambas en isla Puná y la de mejor calificación en este grupo resultó Varadero, perteneciente al cantón Posorja.

En este grupo de playas calificaron con “D” y “E” para las zonas de Servicios y Reposo, las de la isla Puná y las de Puerto Engabao.

En las fotografías siguientes se presentan imágenes de algunos de los variados tipos de residuos que fueron hallados durante las campañas de monitoreo (Foto. 1).

**Residuos Comunes**



**Animales muertos**



**Poliestireno**

**Residuos Gruesos**



Aceites

Acumulaciones

**Foto 1.** Principales fuentes de residuos presentes en las playas.

## Santa Elena

En estas playas solo se presentaron valores en categorías de la “A” a la “C”. La distribución de residuos por categorías para el caso de los residuos tipo colillas de cigarrillo (R12) es distintiva para Montañita, en donde el 48% corresponde a “B” y 50% es “A”.

Los residuos menos frecuentes fueron los Gruesos y los Aceites, los que no se detectaron en ninguna de las ocho playas estudiadas, Acumulaciones y Vegetales voluminosos (1) vez, Poliestireno/Icopor, Orgánicos vegetales Peligrosos tipo jeringas y similares (2) veces.

El ejercicio de calificar las playas en función de la valoración alcanzada considerando la ponderación numérica para cada nivel del conteo de los residuos resultó en valores muy similares para las ocho playas, Ballenita tiene la suma más alta pero no muy diferente de las demás playas, lo que significa que presentó una mayor presencia de residuos y por tanto sus playas tienen menor calidad, la de mejor calificación en este grupo resultó Olón.

En el análisis por zonas de estas playas, la de Servicios fue la que presentó peor calificación, aunque en ningún caso esta fue más allá de “C”.

Para las playas ubicadas en los cantones de Santa Elena, los RSPT son principalmente de origen local, producto de la actividad turística. Otros resultados del proyecto fueron el acercamiento con la comunidad de la isla Puná y de Playas Villamil, para posibles nexos de cooperación de beneficio mutuo.

En los resultados de Mestanza et al.,(2019) las playas de Santa Elena están entre las de mayor presencia de residuos, sin embargo en ese estudio no se incluyeron playas del Guayas; en este trabajo en que se consideran solamente playas de Santa Elena y Guayas, las de esta última son las que presentaron menor calidad en función del factor RS.

La influencia de las temporadas turísticas en los RS en las playas se evidencia por la mayor frecuencia de “A” encontrada para todos los tipos de residuos en la temporada baja y el comportamiento contrario para las categorías B - E que tienen menor frecuencia para esa misma temporada, este comportamiento es consistente para las playas en las dos provincias.

Tal como en los casos previos los valores de Puná distorsionan parcialmente esta tendencia. En septiembre de 2019 hubo serias protestas de las comunidades de la isla Puná, ampliamente documentadas por los medios de comunicación nacionales por el exceso de RS en sus playas atribuidos por ellos al dragado del canal de acceso al puerto de aguas profundas de Posorja.

Así mismo, los datos de RS en isla Puná en la temporada turística baja son contrarios a la tendencia general de disminuir y se atribuyen probablemente al fenómeno descrito anteriormente pues el monitoreo se llevó a cabo precisamente en ese mes.

Sin embargo, a partir de una revisión de los valores menos deseables como “E” y “D” se observó que ellos ocurrieron principalmente en las playas de Puná y que sesgaron los resultados globales de las playas de Guayas.

De acuerdo a la ubicación geográfica de las playas de Guayas y Santa Elena en proximidad a la desembocadura del río Guayas, no se descarta como factor relacionado al transporte de RS hacia ellas la influencia de esta última, tal como lo parecen evidenciar los valores obtenidos en las cuatro playas de la isla Puná.

Una continuación de los resultados del proyecto sería una propuesta de programa de monitoreo permanente de residuos, para poder dar herramientas de gestión a los GAD en su

tarea de realizar los Planes de Manejo de Playas de Mar que ordena el código orgánico del ambiente del 2017(Código Orgánico del Ambiente, 2017). Este programa incluso podría involucrar la medición de nuevos parámetros del índice de calidad ambiental de playas que puedan contribuir a una posible certificación de estas.

En una continuación del estudio será de interés incluir variables oceanográficas y un método que permita inferir el aporte de ellas en la presencia y tipo de residuos en las costas.

## **Conclusiones**

Se contribuyó desde el nodo 49 ECUPAC a validar la metodología regional de PROPLAYAS para la medición de residuos sólidos en playas turísticas generando aportes a la metodología con base en las salidas de campo.

Los resultados demuestran que las playas monitoreadas tienen residuos sólidos de variada naturaleza, siendo los más frecuentes los residuos comunes. También en temporada alta de enero a mayo, existe una mayor incidencia en cantidad de residuos sólidos. Se considera que la calidad de las playas estudiadas en cuanto a este parámetro de calidad ambiental de playas turísticas es buena con excepción del caso de la isla Puná.

Los RS son mayores en temporada alta lo que corrobora la correlación entre cantidad de turistas versus la presencia de Residuos Sólidos.

Los resultados son base para un programa de monitoreo permanente de residuos sólidos en playas turísticas con miras a su certificación internacional, con aval regional y global a través de la Red PROPLAYAS. En tal sentido se planea que el proyecto se constituya en un programa de monitoreo permanente, no solo de los residuos sólidos en las mismas 18 playas turísticas, sino de otros seis parámetros de calidad ambiental de playas como lo son: 1. Rigidización, 2. Paisaje, 3. Seguridad, 4. Ordenación, 5. Olores y 6. Ruido. De lograrse la conversión del proyecto en programa permanente de monitoreo de la calidad ambiental de playas turísticas su impacto académico, social y económico será mucho mayor.

## 2. BIBLIOGRAFIA

Botero, C., & Tamayo, D. 2021. Recreational environmental quality in tourist beaches. Fundamentals, Methods and Case Studies (G. Nueva (ed.)). Gente Nueva.

Gaibor, N., Condo, V., Cornejo, M., Darquea, J. J., Pernia, B., Domínguez, G. A., Briz, M. E., Márquez, Lady, Laaz, E., Alemán- Dyer, C., Avendaño, U., Guerrero, J., Preciado, M., Honorato- Zimmer, D., & Thiel, M. 2020. Composition, abundance and sources of anthropogenic marine debris on the beaches from Ecuador - A volunteer-supported study. Marine Pollution Bulletin, 154(March), 111068. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111068>. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111068>

Mestanza R., C., Anfuso, G., Chica- Ruiz, J. A., Mooser, A., Botero, C. M., & Pranzini, E. 2020. Coastal scenic evaluation of continental Ecuador and Galapagos Islands: Human impacts and management issues. Journal of Marine Science

and Engineering, 8(6). <https://doi.org/10.3390/JMSE8060468>. <https://doi.org/10.3390/JMSE8060468>.

Mestanza R. C., Pranzini, E., Anfuso, G., Botero, C. M., Chica-ruiz, J. A., & Mooser, A. 2020. An Attempt to Characterize the " 3S " ( Sea , Sun, and Sand ) Parameters : Application to the Galapagos Islands and Continental Ecuadorian Beaches. Sustainability, 12, 1-19. <https://doi.org/10.3390/su12083468>

Mestanza, C., Botero, C. M., Anfuso, G., Chica-Ruiz, J. A., Pranzini, E., & Mooser, A. 2019. Beach litter in Ecuador and the Galapagos islands: A baseline to enhance environmental conservation and sustainable beach tourism. Marine Pollution Bulletin, 140(January), 573-578. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.003>.

Organic Environmental Code. 2017.<https://www.lexis.com.ec/>

UNDP. 2016. Sustainable Development Goals of the United Nations Development Programme. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>.

Roca, S., Palacios, M., Rubio, S., Gómez, H., Palacios, C., Reyna, J., Botero, C., Cabrera, A., Vera, T., Gutiérrez, L., Mateos, J., Muñiz, J., & Soto, D. 2019. Thinking a Latin American

Pacific: Political, ethical and environmental challenges (M.Palacios & D. Soto (eds.); First ed). Editorial UPACIFICO.

Sachs, J., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., & Woelm, F. 2021. Sustainable development report 2021. The Decade of Action for the Sustainable Development Goals. In Sustainable Development Solutions Network.<https://doi.org/10.1017/9781009106559>