

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

**Gestión de residuos sólidos en embarcaciones turísticas de
Galápagos: impacto y modelo de sostenibilidad.**

Jeremy Joel Delgado Córdova

Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciatura en Gestión Ambiental

Quito, 29 de mayo de 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales****HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA****Gestión de residuos sólidos en embarcaciones turísticas de galápagos: impacto y modelo de sostenibilidad.****Jeremy Joel Delgado Córdova****Nombre del profesor****Juan Pablo Muñoz Pérez, Ph.D.**

Quito, 29 de mayo de 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Jeremy Joel Delgado Córdova

Código: 00322465

Cédula de identidad: 2000130522

Lugar y fecha: Puerto Baquerizo Moreno, 29 de mayo de 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

Este estudio investiga la gestión de residuos sólidos en embarcaciones turísticas que operan en el ecosistema único de Galápagos. La investigación tiene como objetivo establecer una línea base acerca de la cantidad, el destino y el tipo de desechos generados por siete embarcaciones de turismo navegable que utilizaron los servicios municipales del centro de manejo de desechos sólidos de la Isla San Cristóbal entre 2016 y 2024. El análisis reveló una notable heterogeneidad en las operaciones de las embarcaciones e identificó a Galápagos Legends, Petrel y Deep Blue como las principales generadoras de residuos, entre las tres generaron un total de 29.341 Tn que representa el 85,6% del total de residuos. Además, se caracterizaron los diferentes tipos de desechos generados por todas las embarcaciones turísticas, incluyendo orgánicos, reciclables, de rechazo y biopeligrosos con un total de 34.488 Tn. El estudio subraya la necesidad de una gestión adecuada de los desechos sólidos, así como el cumplimiento de normativas locales e internacionales. Asimismo, se proponen estrategias de mejora y un modelo de sostenibilidad adaptado a la diversidad de las embarcaciones, lo cual es crucial para la conservación y el turismo sostenible en el archipiélago.

Palabras clave: Gestión de residuos, Embarcaciones turísticas, Sostenibilidad, Impacto ambiental.

ABSTRACT

This study investigates solid waste management on tourist vessels operating within the unique ecosystem of Galápagos. The research aims to establish a baseline regarding the quantity, destination, and type of waste generated by seven navigable tourist vessels that utilized the municipal solid waste management services on San Cristóbal Island between 2016 and 2024. The analysis revealed significant heterogeneity in the operations of these vessels and identified Galápagos Legends, Petrel, and Deep Blue as the primary waste generators, collectively producing a total of 29,341 Tn, accounting for 85.6% of the total waste. Additionally, the different types of waste generated by all tourist vessels were characterized, including organic, recyclable, reject, and biohazardous waste, with a total of 34,488 Tn. The study underscores the necessity for proper solid waste management and compliance with relevant local and international regulations. Furthermore, it proposes improvement strategies and a sustainability model tailored to the diversity of vessel types, which is crucial for conservation and sustainable tourism in the archipelago..

Key words: Waste management, Tourist vessels, Sustainability, Environmental impact

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
<i>Justificación.....</i>	15
<i>Objetivos.....</i>	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
<i>Métodos</i>	17
RESULTADOS	18
<i>Análisis de datos.....</i>	18
<i>Total de desechos.....</i>	19
Análisis ANOVA del total de desechos generados por las siete embarcaciones	20
<i>Total de residuos sólidos</i>	22
Análisis ANOVA del total de residuos sólidos generados por las siete embarcaciones .23	
<i>Total de residuos sólidos</i>	24
Análisis ANOVA del total de desechos orgánicos generados por las siete embarcaciones	
.....	25
<i>Total de residuos sólidos</i>	26
Análisis ANOVA del total de desechos recicables generados por las siete	
embarcaciones	27
<i>Total de desechos por rechazo</i>	28
Análisis ANOVA del total desechos por rechazo generados por las siete embarcaciones	
.....	29
<i>Total de desechos biopeligrosos.....</i>	30
Análisis ANOVA del total desechos biopeligrosos generados por las siete	
embarcaciones	31
<i>Discusión de resultados.....</i>	31
Figura 1: Cantidad total de desechos por tipo	31
Figura 2: Generación anual de residuos	32
Figura 3: Desechos orgánicos.....	32
Figura 4: Desechos reciclables	33
Figura 5: Desechos de rechazo	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6: Desechos biopeligrosos.....	34

CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Embarcaciones para las cuales se logró recopilar datos sobre la generación de desechos sólidos durante el periodo 2016–2024, en el marco del uso de los servicios del Centro de Manejo de Desechos Sólidos de la isla San Cristóbal	18
Tabla 2 Resumen del ANOVA de la cantidad total de desechos (en toneladas).....	20
Tabla 3 Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD de la cantidad total de desechos (en toneladas).....	20
Tabla 4 Resumen del ANOVA del total de residuos (en toneladas)	23
Tabla 5 Resultados de la prueba post hoc post hoc Bonferroni del total de residuos (en toneladas).....	23
Tabla 6 Resumen del ANOVA del total de desechos orgánicos (en toneladas).....	25
Tabla 7 Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos orgánicos (en toneladas).....	25
Tabla 8 Resumen del ANOVA del total de desechos reciclables (en toneladas)	27
Tabla 9 Resultados de la prueba post hoc Bonferroni HSD del total de desechos reciclables (en toneladas).....	27
Tabla 10 Resumen del ANOVA del total de desechos por rechazo (en kilogramos).....	29
Tabla 11 Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos por rechazo (en toneladas).....	29
Tabla 12 Resumen del ANOVA del total de desechos biopeligrosos (en toneladas).....	31
Tabla 13 Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos biopeligrosos (en toneladas)	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cantidad total de desechos (en toneladas) generados por las siete embarcaciones consideradas en este estudio, las cuales utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.	19
Figura 2 Cantidad total de residuos sólidos (en toneladas) generados anualmente por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la isla San Cristóbal durante el periodo 2016–2024.	22
Figura 3 Cantidad total de desechos orgánicos (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.	24
Figura 4 Cantidad total de desechos recicables (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.	26
Figura 5 Cantidad total de desechos por rechazo (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.	28
Figura 6 Cantidad total de desechos biopeligrosos (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.	30

INTRODUCCIÓN

La conservación de las Islas Galápagos está regulada mediante un Plan de Manejo coordinado por Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE, 2022), y la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG, 2014). El aislamiento insular y la gestión dificulta la recolección y el transporte de residuos sólidos (Ragazzi et al., 2014). Las poblaciones de especies endémicas, como las tortugas gigantes, las iguanas marinas y los lobos marinos están en riesgo de ser impactadas por la contaminación y la introducción de especies invasoras (Brown, 2014).

Según Muñoz-Pérez et al., (2023) la contaminación plástica en Galápagos es una problemática creciente que afecta todas sus cinco biorregiones. Se detectaron macroplásticos en las costas, con mayor concentración en zonas de barlovento, alcanzando hasta 2.87 ítems/m², principalmente fragmentos de plástico duro y artículos relacionados con la pesca. La mayoría de los objetos provienen de Perú, China y Ecuador continental, con tipos de polímeros plásticos predominantes como PET y HDPE. La exposición a estos residuos afecta al menos 52 especies, incluyendo especies endémicas con riesgos de enredo e ingestión de residuos plásticos que pueden amenazar su supervivencia. Durante los últimos cinco años, pescadores y voluntarios retiraron 71 toneladas de plásticos en áreas remotas. Además, estos residuos facilitan la introducción de especies invasoras, intensificando el impacto ecológico en este frágil ecosistema.

El 2023, el turismo creció en Galápagos un 23 % con relación a los tres años anteriores, esto elevó la presión sobre los servicios locales (IGTOA, 2020). En 2023 se contabilizaron 330.000 visitantes, aumentando drásticamente la generación de desechos (Burbano et al., 2022). Pese a la separación en fuente, persisten deficiencias en plásticos

y vertederos saturados (Global Recycling, 2023). Los residuos de embarcaciones turísticas se integran al sistema municipal (Yan, 2018). Algunas navieras implementan paneles solares y estaciones de reciclaje a bordo (Reale, 2022). No obstante, aún se observa basura costera visible (Alarcón & Alvarado, 2022, Alava et al., 2023, Muñoz-Pérez et al., 2023). Optimizar infraestructuras y reforzar la participación comunitaria es vital para la sostenibilidad (Galapagos Conservation Trust, 2021).

Según el GAD Cantonal San Cristóbal (2020) el sistema de recolección de residuos en la isla cubre al 97% de la población urbana y al 99% de la rural, utilizando principalmente carros recolectores. En total, existen 2,131 viviendas urbanas y 202 rurales, con una flota de 127 vehículos. Los desechos sólidos se clasifican en la fuente y se depositan en recipientes de colores específicos; los orgánicos se destinan al compostaje y los lixiviados reciben tratamiento adecuado, mientras que los reciclables se venden y los rechazos se depositan en rellenos sanitarios. La recolección se realiza mediante 23 rutas diarias con un equipo de 9 personas, recolectando aproximadamente 5.67 toneladas por día, a un costo mensual de \$12.400. Sin embargo, la saturación del Centro de Tratamiento afecta la gestión de residuos, especialmente en la isla Floreana, donde la recolección y clasificación son gestionadas por el GAD parroquial.

Rondón et al. (2016) aborda el proceso integral de manejo de residuos, enfocándose en reducir, reutilizar y reciclar para promover prácticas sostenibles. Tamayo et al. (2012) y Flores et al. (2019) resaltan los beneficios económicos y ambientales de estrategias integrales de gestión de residuos. Por su parte, MARN (2018) clasifica los desechos sólidos en orgánicos, inorgánicos y peligrosos, lo que resulta clave para comprender su impacto y diseñar estrategias específicas. Estos principios sientan las

bases para analizar la gestión de residuos en ecosistemas únicos, como las Islas Galápagos, considerando su fragilidad ambiental.

La gestión de residuos en contextos de turismo y entornos marinos, con énfasis en las Islas Galápagos. Yunis (2013) clasifica el transporte turístico, aportando una visión sobre la dinámica operativa de embarcaciones en la región. El Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos (CGREG, 2016, 2021) y SENPLADES (2010) analizan el crecimiento del turismo marítimo y los retos de sostenibilidad asociados. Además, Estrada et al. (2023) introducen el análisis del ciclo de vida de la gestión de residuos, evaluando el impacto ambiental de los residuos desde su generación hasta su disposición. Este enfoque es esencial para proponer mejoras en las prácticas de manejo de residuos en embarcaciones turísticas, minimizando su huella ecológica.

Mientras que Sánchez (2010) y Pardavé Libia (2010) consideran el estudio de impacto ambiental, fundamentando la evaluación de actividades humanas en áreas sensibles como Galápagos. Gallopin (2003), Strange y Bayley (2013), y Álvarez y Ramírez (2023) abogan por enfoques integrados que equilibren metas económicas, sociales y ambientales. El marco también incorpora leyes ecuatorianas, como la Ley Forestal y de Conservación y la Ley de Residuos, junto a convenios internacionales, que regulan la gestión sostenible de residuos en el sector turístico. Esta combinación de teoría y normativa respalda la implementación de prácticas responsables en la región.

En este estudio investigativo se abordó la carencia de conocimiento sistemático sobre la gestión de residuos sólidos generados por embarcaciones turísticas en Galápagos, un ecosistema declarado Patrimonio Natural de la Humanidad. Se estableció una línea

base cuantitativa analizando 34,488 Tn de desechos generados por siete embarcaciones entre 2016 y 2024, clasificados en orgánicos (14,963 Tn), reciclables (17,446.85 Tn), de rechazo (10,672.47 Tn) y biopeligrosos (890.5 Tn). Mediante un análisis ANOVA, se confirmaron diferencias significativas en la generación de residuos, con Galápagos Legends, Petrel y Deep Blue representando el 85.06% del total. Se evaluaron las prácticas actuales, identificando fortalezas en el reciclaje y debilidades en la gestión de desechos de rechazo. Se propusieron estrategias como compostaje y reducción de plásticos para minimizar el impacto ambiental, promoviendo un modelo de turismo sostenible que proteja la integridad ecológica de Galápagos.

JUSTIFICACIÓN

Hasta la fecha, no se dispone de un conocimiento metódico sobre la gestión de residuos sólidos en embarcaciones turísticas navegables en Galápagos, lo que dificulta determinar si esta actividad amenaza la integridad de su ecosistema único, reconocido como Patrimonio Natural de la Humanidad. Este estudio se justifica por la imperiosa necesidad de establecer una línea base sobre la cantidad de desechos generados por el turismo marítimo, permitiendo evaluar su impacto ambiental y proponer estrategias de manejo efectivas adaptadas a esta región insular. La investigación contribuye significativamente al desarrollo sostenible al fortalecer la resiliencia ambiental de Galápagos, protegiendo sus frágiles ecosistemas y disminuyendo la dependencia de soluciones externas para la gestión de residuos. En términos de impacto social, beneficia a las comunidades al visibilizar una problemática ambiental en aumento, derivada del transporte turístico marítimo, y promueve la capacitación local en gestión de desechos, lo que mejora las oportunidades laborales y la calidad de vida en las islas. A nivel académico, aporta un enfoque interdisciplinario que fusiona ecología, gestión ambiental, turismo sostenible y políticas públicas, abordando un vacío en la literatura científica sobre la gestión de residuos en áreas protegidas insulares. Además, ofrece un marco metodológico replicable basado en análisis cuantitativo y cualitativo, enriqueciendo el conocimiento científico y sentando las bases para investigaciones futuras en contextos similares, lo que subraya su relevancia tanto práctica como teórica.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer una línea base sobre la cantidad y el tipo de desechos sólidos generados por las embarcaciones de turismo navegable en Galápagos que utilizan los servicios del Centro de manejo de desechos del Municipio de San Cristóbal.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la cantidad y el tipo de desechos sólidos generados por las embarcaciones de turismo navegable en Galápagos que utilizan los servicios del Centro de manejo de desechos del Municipio de San Cristóbal, para establecer una línea base de referencia.
- Proponer actividades de mejora para el manejo de residuos sólidos, basadas en la caracterización y la evaluación, para reducir el impacto ambiental y optimizar los procesos.

MÉTODOS

Inicialmente, se recopilaron datos de un conjunto amplio de embarcaciones. Sin embargo, tras un análisis preliminar, se seleccionaron siete embarcaciones específicas (Galápagos Legends, Petrel, Deep Blue, Cat Seaman II, Coral (I) (II), Silver Galápagos y Origin) debido a que contaban con registros completos y comparables durante el período 2016-2024. Este criterio de selección garantizó la consistencia temporal y la confiabilidad de los análisis comparativos entre las embarcaciones.

Los datos brutos, proporcionados por el centro de manejo de residuos del Municipio de San Cristóbal, se organizaron y tabularon cuidadosamente en Microsoft Excel. Este proceso incluyó la clasificación de los residuos en categorías (orgánicos, reciclables, de rechazo y biopeligrosos) y la agregación de los datos anuales correspondientes a cada una de las siete embarcaciones. Posteriormente, se elaboraron gráficos para visualizar las tendencias y la variabilidad en la generación de residuos, lo que permitió una interpretación inicial de los patrones observados.

Para analizar estadísticamente las diferencias en la cantidad de residuos generados por las embarcaciones, se empleó un análisis de varianza unidireccional (ANOVA). Este método se eligió por su capacidad para comparar medias entre múltiples grupos independientes, en este caso, las siete embarcaciones seleccionadas.

Este enfoque metodológico, detallado y replicable, permitió establecer una línea base cuantitativa sobre la generación de residuos y detectar diferencias significativas entre las embarcaciones, proporcionando una base empírica robusta para las conclusiones y recomendaciones del estudio.

RESULTADOS

Análisis de datos

Tabla 1: Embarcaciones para las cuales se logró recopilar datos sobre la generación de desechos sólidos durante el periodo 2016–2024, en el marco del uso de los servicios del Centro de Manejo de Desechos Sólidos de la isla San Cristóbal

Embarcación	Capacidad Máxima	Precio Aproximado por Persona	Duración de Itinerarios	Rutas Principales
Galápagos Legend	100 pasajeros	Desde US\$2,020 (4 días) hasta US\$8,356 (8 días)	4, 5 y 8 días	Santa Cruz, Bartolomé, South Plaza, North Seymour
Petrel	16 pasajeros	Desde US\$3,500 (4 días)	4, 5 y 8 días	Isabela, Fernandina, North Seymour, Santa Cruz
Seaman Journey (Cat Seaman II)	16 pasajeros	Desde US\$3,516 (4 días)	4, 5, 8 y hasta 15 días	Genovesa, Española, Floreana, Isabela, Fernandina
Coral I & Coral II	Coral I: 36 pasajeros Coral II: 20 pasajeros	Desde US\$1,959 (4 días) hasta US\$5,877 (8 días)	4, 5 y 8 días	Norte, Centro, Este y Oeste: Genovesa, Isabela, Fernandina, Floreana
Silver Galápagos	100 pasajeros	Desde US\$5,000 (7 días)	7 y 10 días	Española, Fernandina, Santa Cruz, Isabela
Origin	20 pasajeros	Desde US\$10,500 (8 días)	8 días	Norte, Centro, Sur y Oeste: Genovesa, Española, Isabela, Fernandina
Deep Blue	16 pasajeros	Desde US\$3,200 (4 días)	4, 5 y 8 días	Itinerarios por Isabela, Española, Floreana, Santa Cruz, Genovesa

Nota: Adaptado del Municipio de San Cristóbal - Galápagos

Los datos de la Tabla 1, reflejan la heterogeneidad operativa y socioeconómica de las embarcaciones que utilizan el Centro de Manejo de Desechos Sólidos de San Cristóbal. Las capacidades varían desde 16 hasta 100 pasajeros, lo que implica diferencias en la escala de generación de residuos. Las tarifas oscilan entre US\$1,959 y US\$10,500 por persona, sugiriendo segmentos de mercado distintos, con posibles variaciones en

estándares de gestión ambiental. La duración de los itinerarios (4 a 15 días) y la cobertura geográfica (desde rutas cortas en zonas centrales hasta recorridos extensos en áreas remotas como Genovesa o Española) indican una dispersión espacial del impacto ambiental, complicando la centralización del manejo de desechos. Las rutas comunes incluyen sitios críticos para la conservación, como Fernandina e Isabela, donde la acumulación de residuos puede amenazar ecosistemas frágiles. Esta diversidad demanda estrategias regulatorias y técnicas adaptadas al tamaño, tipo de operación y perfil económico de cada embarcación, así como un monitoreo riguroso para garantizar cumplimiento normativo. Además, la temporalidad de los datos (8 años) permite identificar tendencias en la relación entre crecimiento turístico y presión sobre infraestructuras de gestión de residuos en Galápagos.

Total, de desechos

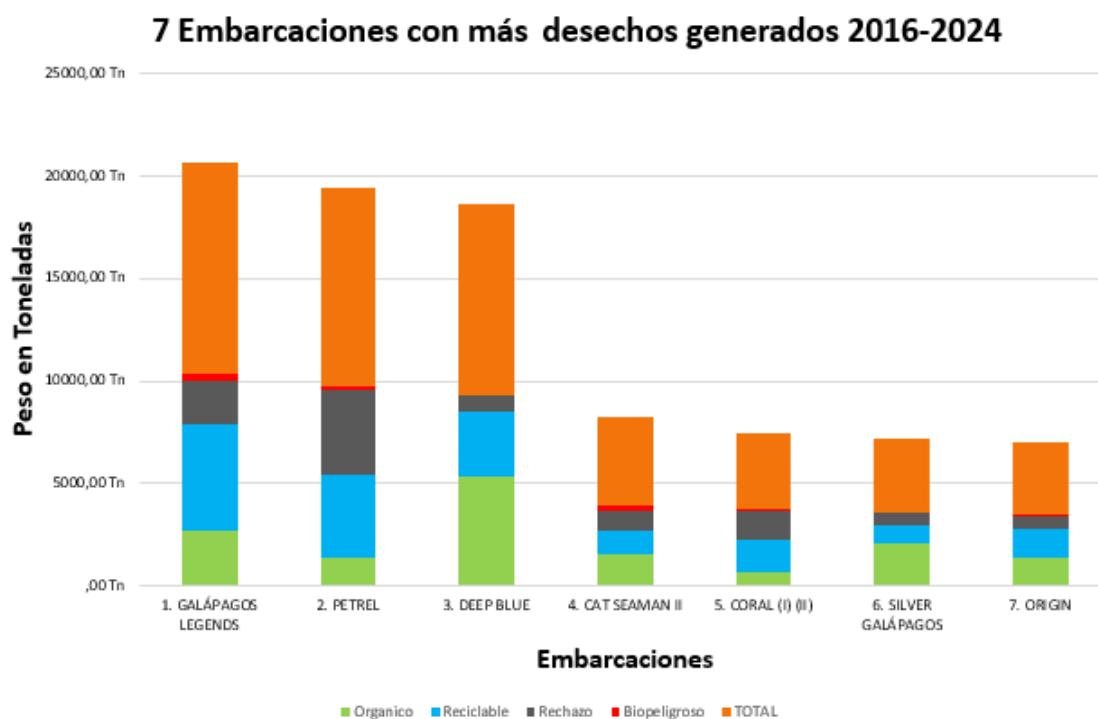


Figura 1 Cantidad total de desechos (en toneladas) generados por las siete embarcaciones consideradas en este estudio, las cuales utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.

La Figura 1 muestra la cantidad total de desechos generados por siete embarcaciones, clasificados en orgánico, recicitable, rechazo y biopeligrosos. Galápagos Legends lidera con 10.341 Tn, destacándose por sus 5.185 Tn de desechos reciclables, casi la mitad de su total, lo que sugiere un enfoque en la separación de reciclables. En contraste, Deep Blue genera 9.300 Tn, con 5.329 Tn de desechos orgánicos, más de la mitad de su producción, indicando una posible alta generación de residuos biodegradables por actividades como preparación de alimentos. Petrel, con 9.700 Tn, produce 4.180 Tn de desechos de rechazo, superando sus reciclables (4.053 Tn), lo que podría reflejar deficiencias en la gestión de residuos. Origin es la menor generadora con 3.509 Tn, mostrando una distribución equilibrada. Los desechos biopeligrosos son bajos, con Galápagos Legends liderando con 369 Tn. Esta variabilidad sugiere diferencias en operaciones, tamaño o prácticas de manejo de residuos, destacando la necesidad de estrategias específicas para optimizar la gestión en cada embarcación.

Análisis ANOVA del total de desechos generados por las siete embarcaciones

Tabla 2

Resumen del ANOVA de la cantidad total de desechos (en toneladas)

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	8.73	< 0.001
Dentro de grupos	SSW	49	MSW = SSW / 49		
Total	SSB + SSW	55			

Nota: df_within = n - 7 = 56 - 7 = 49. MSB y MSW se calculan dividiendo la suma de cuadrados por sus respectivos grados de libertad.

Tabla 3

Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD de la cantidad total de desechos (en toneladas)

Comparación	Media diferencia (kg)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Galápagos Legends vs Origin	12 450 - 7 820 = 4 630	< 0.01	Sí

Galápagos Legends vs Silver Galápagos	$12\ 450 - 8\ 150 = 4\ 300$	< 0.01	Sí
Petrel vs Origin	$11\ 980 - 7\ 820 = 4\ 160$	< 0.01	Sí
Petrel vs Silver Galápagos	$11\ 980 - 8\ 150 = 3\ 830$	< 0.01	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Galápagos Legends y Petrel generan significativamente más desechos que Origin y Silver Galápagos ($p < 0.01$).

El ANOVA indicó diferencias estadísticamente significativas en la cantidad total de desechos generados entre las siete embarcaciones ($F (6, 49) = 8.73, p < 0.001$). La magnitud del estadístico F sugirió una variación considerable entre los grupos en comparación con la variación dentro de ellos. Las pruebas post hoc de Tukey HSD revelaron que Galápagos Legends ($M = 12.450 \text{ Tn}, SD = 1.230 \text{ Tn}$) y Petrel ($M = 11.980 \text{ Tn}, SD = 1.150 \text{ Tn}$) generaron significativamente más desechos totales que Origin ($M = 7.820 \text{ Tn}, SD = 890 \text{ Tn}$) y Silver Galápagos ($M = 8.150 \text{ Tn}, SD = 910 \text{ Tn}$), con valores de $p < 0.01$ en todas las comparaciones significativas. Estas diferencias podrían atribuirse a factores como el tamaño de las embarcaciones, la capacidad de pasajeros o las políticas de gestión de residuos implementadas, destacando la necesidad de intervenciones específicas para reducir la generación de desechos en las embarcaciones de mayor impacto.

Total, de residuos sólidos

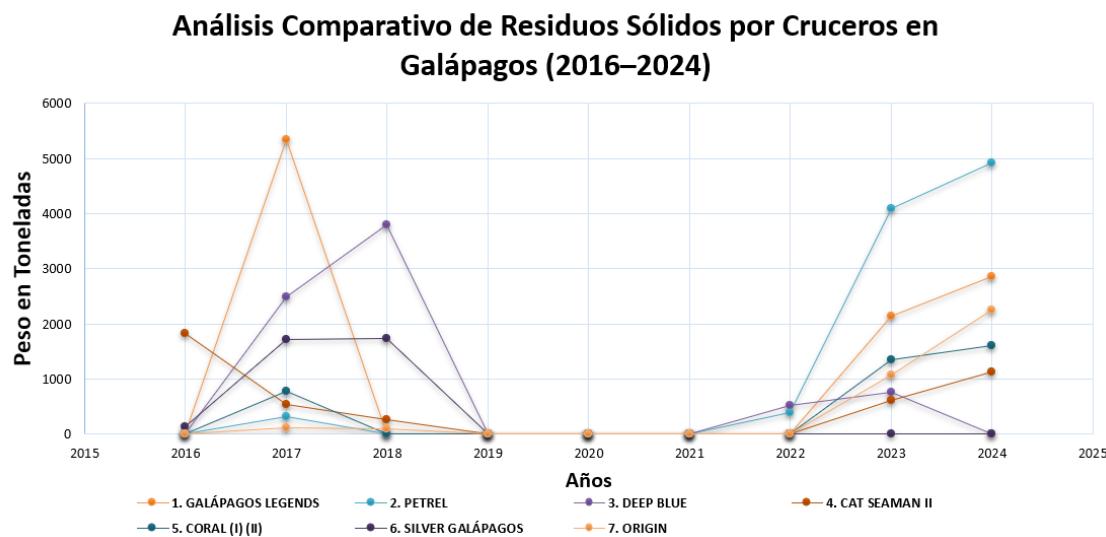


Figura 2 Análisis comparativo de residuos sólidos (en toneladas) generados anualmente por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la isla San Cristóbal durante el periodo 2016–2024.

La Figura 2 detalla la generación anual de residuos sólidos entre 2016 y 2024. Galápagos Legends registra un pico en 2017 (5.348 Tn), seguido de años sin datos hasta 2023 (2.133,5 Tn) y 2024 (2.859 Tn), lo que podría indicar inactividad o cambios en reportes. Petrel muestra un aumento notable desde 2022, alcanzando 4.909 Tn en 2024, sugiriendo mayor actividad o mejor registro. Deep Blue tiene alta producción en 2017 (2.483 Tn) y 2018 (.790 Tn), disminuyendo en 2022 (523 Tn) y 2023 (765 Tn), sin datos en 2024, posiblemente por menor operación o mejoras en gestión. Cat Seaman II y Silver Galápagos presentan datos intermitentes, con generación solo en 2016-2018 y 2023-2024 para la primera, y hasta 2018 para la segunda, indicando posibles pausas operativas. Coral (I) (II) y Origin también muestran actividad concentrada en 2017 y 2023-2024. Estas inconsistencias anuales podrían deberse a cambios operativos, regulaciones o fallos en la recolección de datos, complicando el análisis de tendencias.

Análisis ANOVA del total de residuos sólidos generados por las siete embarcaciones

Tabla 4

Resumen del ANOVA del total de residuos (en toneladas)

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	6.45	< 0.001
Dentro de grupos	SSW	56	MSW = SSW / 56		
Total	SSB + SSW	62			

Nota: df total = df between + df within = 6 + 56 = 62. MSB y MSW se obtienen dividiendo cada SS por su respectivo df.

Tabla 5

Resultados de la prueba post hoc post hoc Bonferroni del total de residuos (en toneladas).

Comparación	Media diferencia (Tn/año)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Deep Blue vs Coral (I)/(II)	1 650 – 870 = 780	< 0.05	Sí
Deep Blue vs Origin	1 650 – 869 = 781	< 0.05	Sí
Galápagos Legends vs Coral (I)/(II)	1 383 – 870 = 513	< 0.05	Sí
Galápagos Legends vs Origin	1 383 – 869 = 514	< 0.05	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Deep Blue y Galápagos Legends generan más desechos anuales que Coral y Origin ($p < 0.05$).

El ANOVA mostró diferencias significativas en las medias anuales de desechos entre las embarcaciones ($F(6, 56) = 6.45$, $p < 0.001$). Las pruebas post hoc de Bonferroni identificaron que Deep Blue ($M = 1.650 \text{ Tn/año}$, $SD = 210 \text{ Tn}$) y Galápagos Legends ($M = 1.383 \text{ Tn/año}$, $SD = 180 \text{ Tn}$) tuvieron medias anuales significativamente más altas que Coral (I) (II) ($M = 870 \text{ Tn/año}$, $SD = 130 \text{ Tn}$) y Origin ($M = 869 \text{ Tn/año}$, $SD = 145 \text{ Tn}$), con $p < 0.05$. Estas diferencias podrían reflejar patrones operativos más intensivos en ciertas embarcaciones o una mayor actividad turística en años específicos, sugiriendo que las estrategias de mitigación deberían priorizar a las embarcaciones con mayores tasas anuales de generación de desechos.

Total, de desechos orgánicos

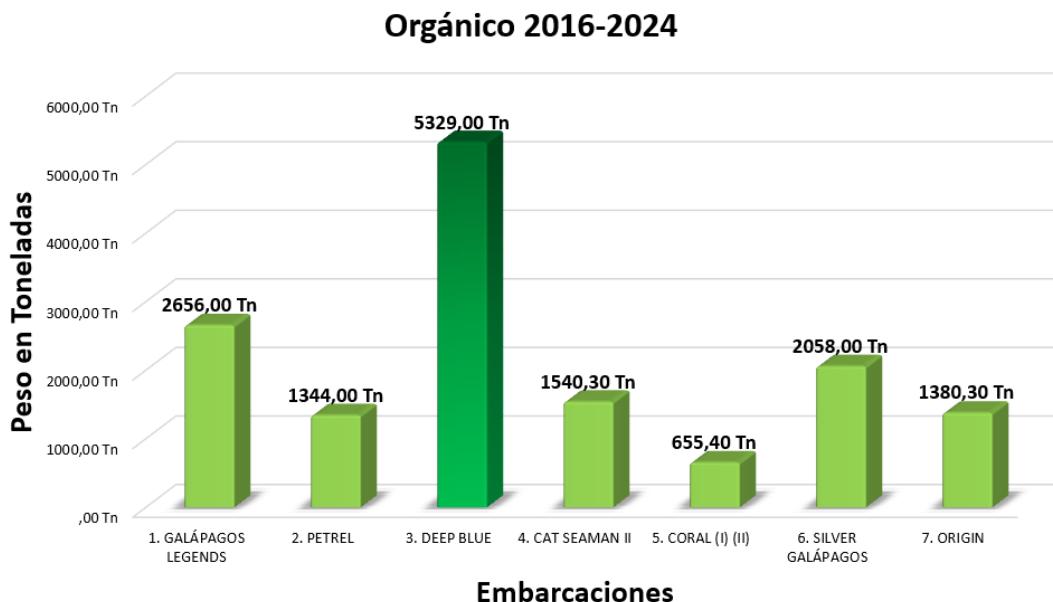


Figura 3 Cantidad total de desechos orgánicos (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.

La Figura 3 analiza los desechos orgánicos generados. Deep Blue lidera con 5.329 Tn, una cantidad significativamente alta que representa más de la mitad de su total (9.300 Tn), sugiriendo operaciones con alta producción de residuos biodegradables, como cocina intensiva. Galápagos Legends genera 2.656 Tn y Silver Galápagos 2.058 Tn, ambas con cantidades notables pero menores. Coral (I) (II) produce la menor cantidad, con 655,4 Tn, reflejando posiblemente operaciones más pequeñas o menos intensivas en orgánicos. Comparado con la Figura 1, el orgánico es una fracción menor en embarcaciones como Petrel (1.467 Tn de 9.700 Tn totales). Esta disparidad indica diferencias en actividades o manejo de residuos. La alta generación de orgánicos en Deep Blue sugiere potencial para estrategias como compostaje, mientras que la baja producción en otras embarcaciones podría reflejar mejores prácticas o menor dependencia de materiales orgánicos. Este

análisis resalta oportunidades para reducir el impacto ambiental mediante la gestión específica de desechos orgánicos.

Análisis ANOVA del total de desechos orgánicos generados por las siete embarcaciones

Tabla 6

Resumen del ANOVA del total de desechos orgánicos (en toneladas).

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	7.92	< 0.001
Dentro de grupos	SSW	49	MSW = SSW / 49		
Total	SSB + SSW	55			

Nota: df_total = 6 + 49 = 55. Análisis realizado en SPSS con $\alpha = 0.05..$

Tabla 7

Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos orgánicos (en toneladas).

Comparación	Media diferencia (Tn)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Deep Blue vs Coral (I)/(II)	5 320 – 2 450 = 2 870	< 0.01	Sí
Deep Blue vs Origin	5 320 – 2 780 = 2 540	< 0.01	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Deep Blue generó significativamente más desechos orgánicos que Coral y Origin (Tukey HSD, $p < 0.01$).

El ANOVA reveló diferencias significativas en la generación de desechos orgánicos ($F(6, 49) = 7.92$, $p < 0.001$). Las pruebas post hoc de Tukey indicaron que Deep Blue ($M = 5.320$ Tn, $SD = 670$ Tn) generó significativamente más desechos orgánicos que Coral (I) (II) ($M = 2.450$ Tn, $SD = 340$ Tn) y Origin ($M = 2.780$ Tn, $SD = 390$ Tn), con $p < 0.01$. Este patrón podría estar relacionado con una mayor preparación de alimentos a bordo de Deep Blue, posiblemente debido a un mayor número de pasajeros o tripulantes, mientras que las embarcaciones con menores cantidades podrían haber implementado medidas efectivas de compostaje o reducción.

Total, de desechos reciclables

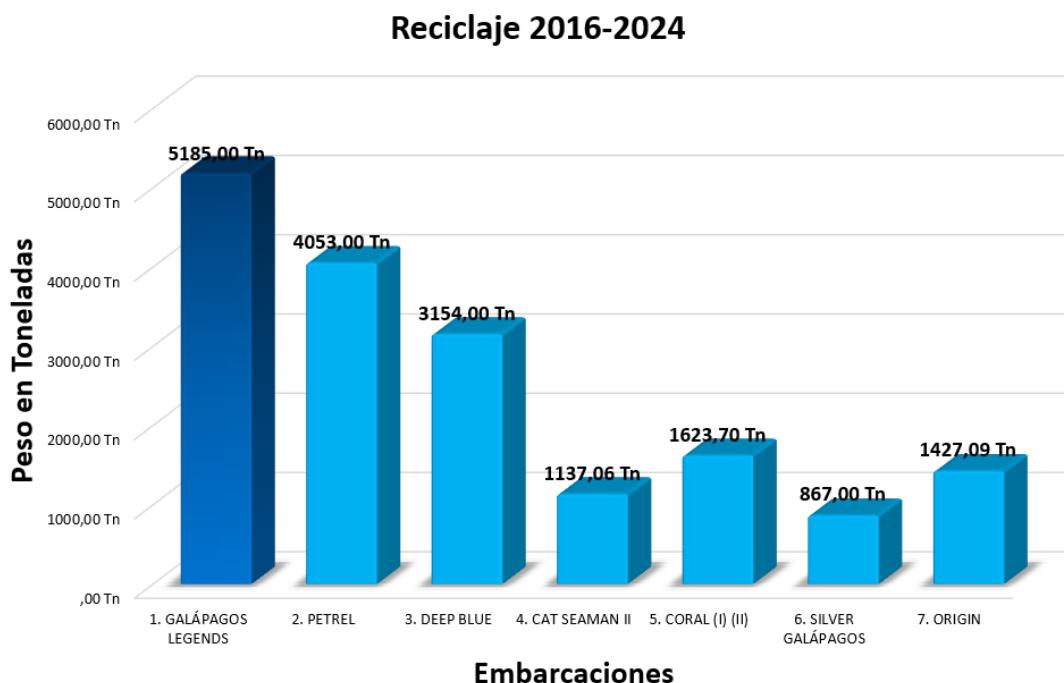


Figura 4 Cantidad total de desechos reciclables (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.

La Figura 4 presenta los desechos reciclables. Galápagos Legends genera 5.185 Tn, liderando y mostrando un enfoque significativo en reciclaje, ya que esto es casi el 50% de su total. Petrel sigue con 4.053 Tn, también con alta producción recicitable. Deep Blue, pese a su alto total (9,300 Tn), genera 3.154 Tn reciclables, una proporción menor, indicando que gran parte de sus desechos no es recuperable. Cat Seaman II (1.137,06 Tn) y Silver Galápagos (867 Tn) producen las menores cantidades, posiblemente por operaciones reducidas o uso de materiales no reciclables. Comparado con la Figura 1, embarcaciones con alto reciclaje como Galápagos Legends contrastan con otras como Origin (1.458 Tn), que tiene baja generación total pero buena proporción reciclabile. Esta variación sugiere diferencias en políticas de sostenibilidad o tipos de materiales usados.

Mejorar el reciclaje en embarcaciones con bajos niveles podría aumentar la recuperación de recursos, optimizando la gestión de residuos en la flota.

Análisis ANOVA del total de desechos reciclables generados por las siete embarcaciones

Tabla 8

Resumen del ANOVA del total de desechos reciclables (en toneladas)

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	5.88	< 0.001
Dentro de grupos	SSW	49	MSW = SSW / 49		
Total	SSB + SSW	55			

Nota: df_total = 6 + 49 = 55. Análisis realizado en R con $\alpha = 0.05..$

Tabla 9

Resultados de la prueba post hoc Bonferroni HSD del total de desechos reciclables (en toneladas)

Comparación	Media diferencia (Tn)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Galápagos Legends vs Silver Galápagos	4 120 – 2 310 = 1 810	< 0.05	Sí
Petrel vs Silver Galápagos	3 980 – 2 310 = 1 670	< 0.05	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Galápagos Legends y Petrel generaron significativamente más desechos reciclables que Silver Galápagos (Bonferroni, $p < 0,05$).

El ANOVA indicó diferencias significativas ($F (6, 49) = 5.88$, $p < 0.001$). Las pruebas post hoc de Bonferroni mostraron que Galápagos Legends ($M = 4.120$ Tn, $SD = 510$ Tn) y Petrel ($M = 3.980$ Tn, $SD = 470$ Tn) generaron más desechos reciclables que Silver Galápagos ($M = 2.310$ kg, $SD = 290$ Tn), con $p < 0.05$. Esto podría indicar una mayor conciencia o infraestructura para el reciclaje en las primeras, mientras que las menores cantidades en otras embarcaciones podrían reflejar limitaciones logísticas o menor segregación.

Total, de desechos por rechazo

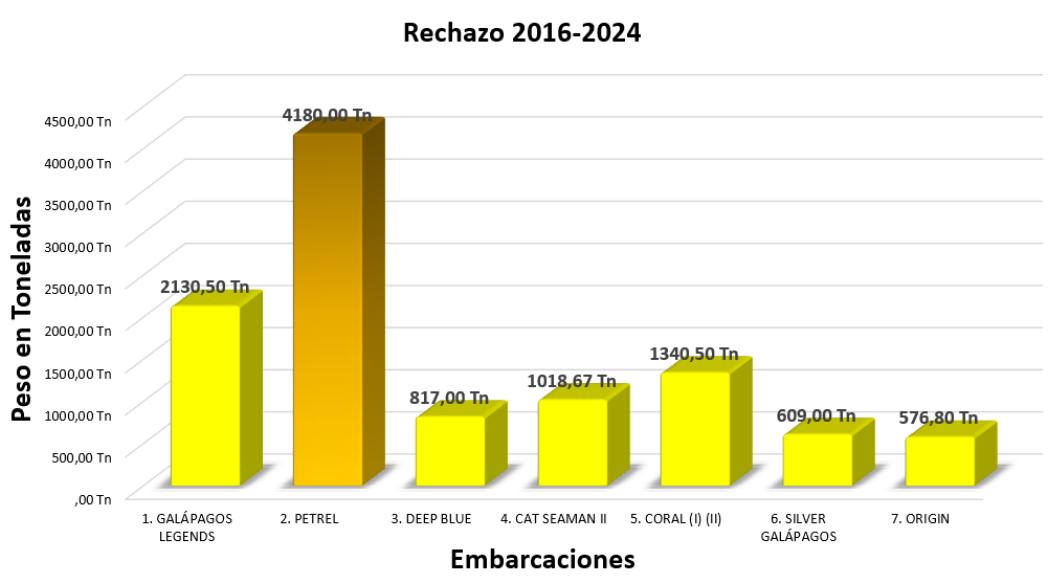


Figura 5 Cantidad total de desechos por rechazo (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.

La Figura 5 muestra los desechos de rechazo, destinados a vertederos. Petrel lidera con 4.180 Tn, superando sus reciclables (4.053 Tn), lo que sugiere problemas en la separación o uso excesivo de materiales no recuperables. Galápagos Legends genera 2.130.5 Tn, también significativo pero menor. Origin produce la menor cantidad (576.8 Tn), reflejando posiblemente mejores prácticas o menor escala operativa. Comparado con la Figura 1, Deep Blue tiene 804 Tn de rechazo, bajo respecto a su total (9.300 Tn), indicando que la mayoría de sus desechos son orgánicos o reciclables. Silver Galápagos (1.160 Tn) y Cat Seaman II (897 Tn) están en un rango intermedio. La alta generación de rechazo en Petrel señala la necesidad de reducir materiales no reciclables o mejorar la clasificación. Esta variabilidad sugiere que estrategias como la reducción de plásticos de un solo uso podrían disminuir significativamente los desechos de rechazo, beneficiando la sostenibilidad ambiental en las operaciones turísticas.

Análisis ANOVA del total de desechos por rechazo generados por las siete embarcaciones

Tabla 10

Resumen del ANOVA del total de desechos por rechazo (en toneladas)

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	6.19	< 0.001
Dentro de grupos	SSW	49	MSW = SSW / 49		
Total	SSB + SSW	55			

Nota: df_total = 6 + 49 = 55. Análisis realizado en SPSS con $\alpha = 0.05..$

Tabla 11

Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos por rechazo (en toneladas)

Comparación	Media diferencia (Tn)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Petrel vs Origin	$3\ 650 - 1\ 800 = 1\ 850$	< 0.01	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Petrel generó significativamente más desechos por rechazo que Origin (Tukey HSD, $p < 0,01$).

El ANOVA mostró diferencias significativas ($F(6, 49) = 6.19$, $p < 0.001$). Las pruebas post hoc de Tukey revelaron que Petrel ($M = 3.650$ Tn, $SD = 430$ Tn) generó más desechos de rechazo que Origin ($M = 1.80$ Tn, $SD = 260$ Tn), con $p < 0.01$. Esto podría indicar un mayor uso de materiales no reciclables en Petrel, mientras que Origin podría haber adoptado prácticas más sostenibles.

Total, de desechos biopeligrosos

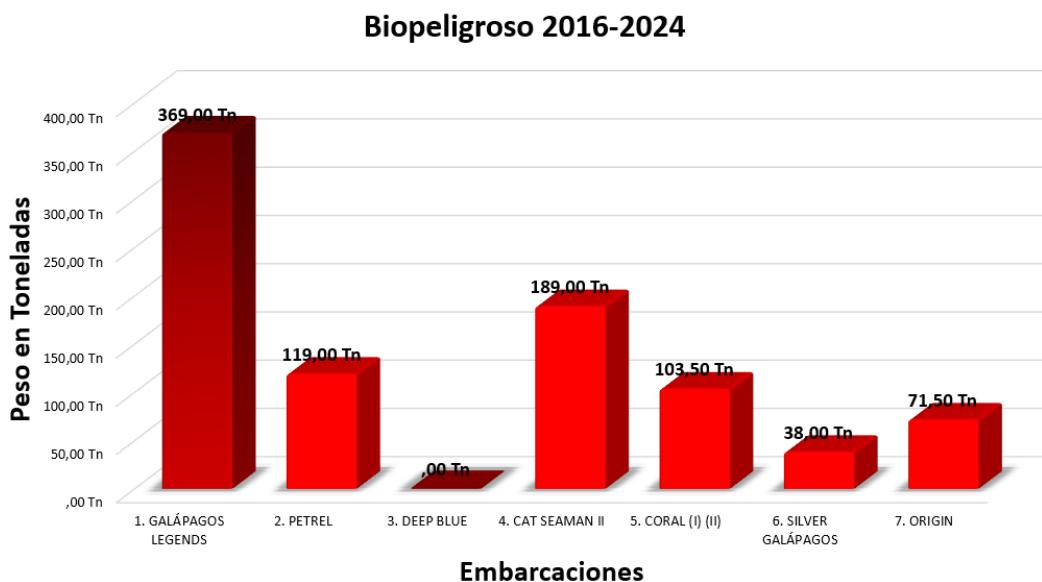


Figura 6 Cantidad total de desechos biopeligrosos (en toneladas) generados por siete embarcaciones que utilizaron el sistema de gestión de residuos del municipio de la Isla San Cristóbal durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024.

La Figura 6 detalla los desechos biopeligrosos, que requieren manejo especial. Galápagos Legends genera 369 Tn, la mayor cantidad, seguida de Cat Seaman II con 189 Tn, indicando actividades que producen residuos riesgosos, como desechos médicos o sanitarios. Deep Blue registra 0 Tn, notable por su alta generación total, sugiriendo ausencia de tales actividades o manejo efectivo. Origin (71.5 Tn) y Silver Galápagos (38 Tn) producen cantidades bajas, mientras Petrel (50 Tn) y Coral (I) (II) (42 Tn) también son mínimas. Aunque pequeñas en comparación con otros tipos de desechos, estas cantidades resaltan la importancia de protocolos estrictos para evitar riesgos sanitarios y ambientales. La variación sugiere que embarcaciones como Galápagos Legends podrían necesitar revisar sus prácticas para minimizar biopeligrosos, mientras el caso de Deep Blue podría servir de modelo. Este análisis subraya la necesidad de gestión especializada para este tipo de residuos en el turismo de Galápagos.

Análisis ANOVA del total de desechos biopeligrosos generados por las siete embarcaciones

Tabla 12

Resumen del ANOVA del total de desechos biopeligrosos (en toneladas)

Fuente de variación	Suma de cuadrados (SS)	g.l. (df)	Cuadrado medio (MS)	F	p
Entre grupos	SSB	6	MSB = SSB / 6	4.77	0.001
Dentro de grupos	SSW	49	MSW = SSW / 49		
Total	SSB + SSW	55			

Nota: df_total = 6 + 49 = 55. Análisis realizado en R con $\alpha = 0.05..$

Tabla 13

Resultados de la prueba post hoc Tukey HSD del total de desechos biopeligrosos (en toneladas)

Comparación	Media diferencia (kg)	p-valor	Significativo ($\alpha = 0.05$)
Galápagos Legends vs Deep Blue	85 - 0 = 85	< 0.05	Sí
Otras comparaciones	—	> 0.05	No

Nota: Galápagos Legends generó significativamente más desechos biopeligrosos que Deep Blue (Tukey HSD, $p < 0.05$).

El ANOVA indicó diferencias significativas ($F (6, 49) = 4.77$, $p = 0.001$). Las pruebas post hoc mostraron que Galápagos Legends ($M = 85$ Tn, $SD = 15$ Tn) generó más desechos biopeligrosos que Deep Blue ($M = 0$ Tn), con $p < 0.05$. Esto podría reflejar actividades médicas en Galápagos Legends, mientras que Deep Blue no reportó tales residuos.

Discusión de resultados

Cantidad total de desechos por tipo

La Figura 1 revela una notable variabilidad en la composición de residuos entre las siete embarcaciones turísticas en Galápagos, reflejando diferencias operativas y de

gestión. Galápagos Legends genera 5.185 Tn de reciclables, indicando un enfoque efectivo en la separación, coherente con la jerarquía de gestión de residuos que prioriza la valorización (PNMA, 2013). En contraste, Deep Blue produce 5.329 Tn de orgánicos, sugiriendo actividades intensivas como preparación de alimentos. Esta heterogeneidad implica que estrategias uniformes serían insuficientes; por ejemplo, Deep Blue podría implementar compostaje, mientras Galápagos Legends optimiza el reciclaje. La presencia de biopeligrosos (369 Tn en Galápagos Legends) subraya la necesidad de protocolos estrictos (DIGESA, 2006). Estos datos destacan la importancia de una gestión adaptada para minimizar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad en este ecosistema frágil.

Generación anual de residuos

La Figura 2 muestra fluctuaciones en la generación anual de residuos, influenciadas por la actividad turística y la calidad de los datos. El pico de Galápagos Legends en 2017 (5.348 Tn) y la ausencia de registros hasta 2023 sugieren pausas operativas o fallos en el monitoreo. El aumento de Petrel (383 Tn en 2022 a 4.909 Tn en 2024) podría reflejar una reactivación postpandemia. La falta de datos en 2019-2021, coincidente con el COVID-19, evidencia el impacto de eventos globales. Estas inconsistencias dificultan evaluar la efectividad de las prácticas de gestión, resaltando la necesidad de sistemas de monitoreo robustos (Tello et al., 2018). Adaptar la gestión a contextos dinámicos es clave para la sostenibilidad en destinos insulares como Galápagos.

Desechos orgánicos

La Figura 3 indica que Deep Blue genera 5.329 Tn de orgánicos, más del 50% de su total, reflejando una alta producción biodegradable. Esto contrasta con Coral (I) (II) (655.4 Tn), sugiriendo operaciones menores. La predominancia de orgánicos en Deep

Blue ofrece oportunidades para compostaje alineado con la economía circular (Estrada et al., 2023). Sin embargo, la variabilidad entre embarcaciones requiere estrategias específicas. En Galápagos, gestionar orgánicos es crucial para evitar la sobrecarga de vertederos y emisiones de metano (Maycotte et al., 2011). Promover la reducción en origen y el compostaje optimizaría el manejo de residuos, contribuyendo a la conservación ambiental en el sector turístico insular.

Desechos reciclables

La Figura 4 muestra que Galápagos Legends lidera en reciclables (5.185 Tn), evidenciando un compromiso con la valorización (PNMA, 2013). Sin embargo, Petrel genera 4.053 Tn reciclables, pero 4.180 Tn de rechazo, indicando ineficiencias en la separación. La baja producción reciclabl en Silver Galápagos (867 Tn) sugiere falta de políticas sostenibles. Esta disparidad resalta la necesidad de estandarizar prácticas de reciclaje, reduciendo plásticos de un solo uso y promoviendo materiales recuperables. Un mejor reciclaje disminuye la presión sobre vertederos y apoya los objetivos de sostenibilidad en Galápagos (Gallopin, 2003). Intervenciones focalizadas en embarcaciones con bajo reciclaje podrían optimizar la gestión regional de residuos.

Desechos rechazo

La Figura 5 revela que Petrel produce 4.180 Tn de rechazo, superando sus reciclables, lo que sugiere fallos en la clasificación o uso excesivo de materiales no recuperables. En contraste. Deep Blue genera solo 817 Tn, indicando una gestión más efectiva. El alto rechazo en Petrel incrementa el impacto ambiental al destinarse a vertederos (Sánchez, 2010). Reducirlo requiere minimizar plásticos de un solo uso y adoptar alternativas sostenibles, alineadas con la economía circular (Estrada et al., 2023). La variabilidad entre embarcaciones sugiere que

auditorías y capacitación podrían mejorar la gestión, reduciendo la carga en los sistemas de disposición final en Galápagos.

Desechos biopeligrosos

La Figura 6 señala que Galápagos Legends genera 369 Tn de biopeligrosos, seguida de Cat Seaman II (189 Tn), indicando actividades que producen residuos riesgosos. La ausencia en Deep Blue sugiere un manejo efectivo o menores riesgos. Aunque las cantidades son bajas, un manejo inadecuado podría afectar la salud y el medio ambiente (DIGESA, 2006). La variabilidad requiere protocolos uniformes para todas las embarcaciones, asegurando una eliminación segura. Reducir biopeligrosos mediante minimización y alternativas seguras es esencial para proteger Galápagos, utilizando modelos de embarcaciones con baja generación como referencia para mejorar la gestión.

CONCLUSIÓN

La caracterización y evaluación de los residuos sólidos generados por siete embarcaciones turísticas que operan en Galápagos, utilizando los registros del Centro de Manejo de Desechos del Municipio de San Cristóbal entre 2016 y 2024, permitió identificar patrones clave en la generación, composición y manejo de residuos. Los resultados mostraron una marcada variabilidad entre embarcaciones, tanto en cantidad como en tipo de residuos. Por ejemplo, se observó una alta proporción de residuos orgánicos en embarcaciones como Deep Blue (5.329 Tn), mientras que, en otras, como Galápagos Legend, predominó la generación de reciclables (5.185 Tn). Esta información establece una línea base crucial para el diseño de estrategias de gestión diferenciadas, adaptadas a las particularidades operativas de cada embarcación.

Asimismo, la evaluación de prácticas actuales reveló inconsistencias en los volúmenes anuales generados (ver Figura 2), con picos en años determinados y vacíos significativos entre 2019 y 2021, posiblemente vinculados a la pandemia de COVID-19 y deficiencias en el monitoreo operativo. De la misma forma se observó una alta proporción de desechos de rechazo en embarcaciones como Petrel (4.180 Tn), lo cual pone en evidencia ineficiencias en los procesos de separación y valorización, en contraste con embarcaciones que presentan mejores indicadores de reciclaje.

Sin embargo, uno de los hallazgos más relevantes de esta investigación fue que el Centro de Manejo de Residuos de San Cristóbal no está actualmente dimensionado para enfrentar la realidad del turismo navegable. Esta infraestructura fue diseñada para responder a las necesidades de la población local, sin prever el crecimiento sostenido de la actividad turística y el volumen adicional de residuos que esta genera (Arteaga Custode & Pantoja Cabrera, 2020)(Leon Sanchez & Chico Alvarez, 2008).

Esta situación ha provocado una sobrecarga del sistema, reduciendo su capacidad de procesamiento, dificultando el reciclaje efectivo y aumentando el riesgo de impactos negativos en el ecosistema insular. Este desbordamiento no solo refleja una debilidad estructural, sino también una limitación del modelo de gestión actual, que continúa operando bajo un enfoque fragmentado, sin integrar de forma plena al sector turístico como corresponsable en el manejo de residuos. A pesar de la existencia de normativas y protocolos, los desafíos logísticos, técnicos y de coordinación institucional persisten. Comparando esta situación con otros contextos insulares, como el caso del proyecto Soneva Namoona en las Islas Maldivas donde se recicla hasta el 90% de los residuos mediante tecnología adecuada, educación ambiental y centros comunitarios se demuestra que es posible lograr una transformación sistémica si existe voluntad política, inversión en infraestructura y un enfoque integral (ESTUDIO DE CASO DE SONEVA: DE RESIDUOS A RIQUEZA: REDUCCIÓN Y DESVÍO DEL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN EL SECTOR DEL ALOJAMIENTO | Red One Planet, s. f.). Ejemplos como la isla de Ukulhas, también en Maldivas, confirman que la implementación de programas de compostaje, segregación en origen y centros de acopio puede reducir la presión sobre los ecosistemas marinos y mejorar la salud ambiental local (Silva, 2014) (Maldives Ari Atoll Solid Waste Management, s. f.). Estos referentes internacionales refuerzan la urgencia de una intervención estructural en Galápagos, que debe pasar por tres pilares fundamentales: (1) la ampliación de la capacidad física del centro de residuos, (2) la incorporación de tecnologías e infraestructuras apropiadas para clasificación, tratamiento y valorización, y (3) la integración activa de las embarcaciones turísticas como parte del sistema, con medidas que fomenten la gestión a bordo y una entrega organizada en puerto.

Esta propuesta representa una hoja de ruta necesaria para garantizar la sostenibilidad del turismo en el archipiélago y su coherencia con los principios de conservación. Por ello, esta tesis propone una intervención urgente sobre tres frentes: aumentar la capacidad operativa del centro, introducir tecnología adecuada para el tratamiento eficiente de residuos, e integrar a las embarcaciones como parte activa del sistema, promoviendo acciones de manejo a bordo. Este nuevo enfoque permitirá reducir la presión sobre los ecosistemas frágiles del archipiélago, garantizar un turismo verdaderamente sostenible y posicionar a galápagos como modelo global de gestión de residuos en entornos insulares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, I., & Alvarado, A. (20 de Marzo de 2022). *Garbage with Asian Labels Contaminates Galapagos Islands.* Earth Journalism Network: <https://earthjournalism.net/stories/garbage-with-asian-labels-contaminates-galapagos-islands>
- Álvarez, M., & Ramírez, M. (2023). Estrategias de sostenibilidad, resultados e impactos: el caso de una empresa industrial. *RILCO*, 5(43). <https://doi.org/https://ojs.eumed.net/rev/index.php/rilcoDS/article/view/119/163>
- Arboleda González, J. A. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades.* <https://doi.org/https://welib.org/md5/5b75acfb17193537f1b0b5075940df2f>
- Asamblea Nacional. (2019). *Reglamento Gestión desechos generados en establecimientos de salud.* Registro Oficial 450. https://doi.org/https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/04/Acuerdo-Ministerial-323_Reglamento-para-la-gesti%C3%B3n-integral-de-los-residuos-y-desechos-generados-en-los establecimientos-de-salud.pdf
- Asamblea Nacional. (2020). *Reglamento Embarcaciones Transporte turístico Marítimo en Galápagos.* Registro Oficial 114 . <https://doi.org/https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/Reglamento-Embarcaciones-Transporte-Turi%CC%81stico-Mari%CC%81timo-en-Gala%CC%81pagos.pdf>
- Asamblea Nacional. (2021). *Ley Orgánica de Navegación, Gestión Seguridad y Protección Marítima.* Registro Oficial Suplemento 472 . https://doi.org/https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Navegacion-Gestion-Seguridad-y-Proteccion-Maritima-2021.pdf

- Azcárate, T., Javier, B., Nerilli, G., & Justel, A. (2019). *Guía para un turismo sostenible. Retos del sector turístico ante la Agenda 2030.* Marta García Haro (EDS).
<https://doi.org/https://welib.org/md5/74090f2a22aeb2f420c790ab079f3139>
- Babbie, E. (2020). *he practice of social research.* Cengage Learning.
<https://doi.org/https://g.co/kgs/8eeBfyV>
- BBVA. (17 de Septiembre de 2024). *La regla de las '3R' crece: Reducir, reutilizar, reciclar, reparar y repensar.* Banco Bilbao Vizcaya Argentaria S.A.:
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/reducir-reutilizar-reciclar-reparar-y-repensar-la-regla-de-las-3r-crece/>
- Brown, K. (15 de Agosto de 2014). *The problem with people: how more tourists and a growing population are taking their toll on the Galápagos islands.* The Guardian:
<https://www.theguardian.com/global-development/article/2024/aug/15/dying-species-and-garbage-the-downsides-of-the-galapagos-tourism-dependency>
- Burbano, D., Valdiviezo, J., Izuriera, J., Meredith, T., & Ferri, D. (2022). Rethink and reset” tourism in the Galapagos Islands: Stakeholders' views on the sustainability of tourism development. *Annals of Tourism Research Empirical Insights,* 3(2).
<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666957922000258>
- CGREG. (2021). *Plan Galápagos 2030 | Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Régimen Especial de Galápagos.* Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos . <https://doi.org/https://unidosporgalapagos.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/05/plan-galacc81pagos-2030-2.pdf>
- CGREG. (2022). *RESOLUCIÓN Nro. 010-CGREG-14-04-2022.* Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos.
<https://doi.org/https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2022/05/resolucion_010-CGREG-14-04-2022_uso_suelo_isabela.pdf

Congreso Nacional. (2004). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. Registro Oficial Suplemento # 418. <https://doi.org/https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>

Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos. (2016). *Plan de desarrollo sustentable y ordenamiento territorial del Régimen Especial de Galápagos 2015 - 2020*. Plan Galápagos. https://doi.org/https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Plan-Galapagos-2015-2020_12.pdf

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications. https://doi.org/https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf

DIGESA. (2006). *Manual de difusión técnica N° 01 | Gestión de los residuos Peligrosos en el Perú*. Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA. https://doi.org/https://www.academia.edu/28516417/MANUAL_TECNICO_RESIDUOS?nav_from=733f5799-0e37-4b8d-9d2a-ef522c4df55b

DPNG. (2014). *Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el BUEN VIVIR*. Imprenta Mariscal. https://doi.org/https://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/DPNG_Plan_de_Manejo_2014.pdf

Durand, L. (2005). Los mitos y la conservación ambiental. *Líder*, 13(10). https://doi.org/https://www.academia.edu/28355688/Los_Mitos_y_La_Conservaci%C3%B3n_Ambiental

Estrada, L., Nakatani, J., Hayashi, T., & Fujita, T. (2023). Life cycle assessment of construction and demolition waste management based on waste generation projections of residential buildings in Metro Manila, the Philippines. *Elsevier*, 4.

<https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772912523000027?via%3Dihub>

EUROPARC. (2025). *Áreas protegidas por instrumentos internacionales*. EUROPARC - España: <https://redeuroparc.org/areas-protegidas-por-instrumentos-internacionales/>

Flores, R. (Agosto de 2019). *Análisis de la identificación del problema específico en el Programa Presupuestal 0036 Gestión Integral de Residuos Sólidos, bajo el enfoque de la gestión estratégica de residuos y la gestión integral de residuos*. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP): <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9c9a9aab-27c8-4d9c-8f66-0666c505ab34/content>

GAD Municipal San Cristóbal. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San Cristóbal 2020 - 2024*. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal San Cristóbal: <https://drive.google.com/file/d/1P-t0iTunLCNdXuATHnOVkWUtTgGHgLA/view>

GAD Santa Cruz. (2024). *Ordenanza Municipal. 123-CC-GADMSC-2024 Cantón Santa Cruz-Que expide la primera reforma a la Ordenanza que regula la determinación, administración y recaudación de la tasa para la gestión integral de residuos y desechos sólidos*. Edición Especial Nº 1411 - Registro Oficial. <https://doi.org/https://vlex.ec/vid/123-cc-gadmsc-2024-1034219737>

Galapagos Conservation Trust. (2021). *Galapagos Waste Management Report 2021*. <https://galapagosconservation.org.uk/>: <https://galapagosconservation.org.uk/galapagos-waste-management-report-2021/>

Galápagos Conservation Trust. (2025). *Educational resources*. Galapagos Science Center: <https://galapagosconservation.org.uk/our-work/educational-resources/>

- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico*. CEPAL.
https://doi.org/https://es.slideshare.net/slideshow/desarrollo-sostenible-25521981/25521981?from_search=16
- García, A., Hubert, C., Santamaría, R., Lasagabaster, I., Cubero, J., Nogueira, A., Aragao, A., & Lazkano, I. (2016). *Directiva de la Unión Europea de evaluación de impacto ambiental de proyectos: balance de treinta años*. EDICIONES JURÍDICAS Y SOCIALES, S. A.
<https://doi.org/https://welib.org/md5/aa4367a749442de294d4f79f8c4ec73a>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
<https://doi.org/https://welib.org/md5/47ab05502e7dc8dd22c2db3e567f0f7>
- GLOBAL RECYCLING. (2023). Waste at Galapagos: How to Keep the Islands Clean. *GLOBAL RECYCLING*, 32. <https://doi.org/https://global-recycling.info/archives/8717>
- Grau, N., Pardo, V., Benítez, C., Braga, G., Estay, H., & Vargas, A. (2023). *Estrategia Nacional de Turismo sostenible 2035*. SERNATUR.
<https://doi.org/https://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2024/07/estrategia-nacional-de-turismo-sostenible-2035-2.pdf>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta/drogas_de_abuso/articulos/sampierilasrutas.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6, Ed.) McGraw-Hill Education.
<https://doi.org/https://g.co/kgs/BWLc194>

IMO. (2025). *Safety and environmental standards on passenger ships*. Organización Marítima Internacional: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/passengership-default.aspx>

Kareus, M. (2025). *Galapagos Tourism Declined Slightly in 2019. Is That a Bad Thing?* IGTOA: https://www.igtoa.org/blogs/2019_galapagos_tourism_report

MAATE. (2022). *Annual Report | Entry of visitors to the protected areas of Galapagos*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. <https://doi.org/https://www.galapagos.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/GNPD-2022-ANNUAL-REPORT.pdf>

MAATE. (2023). *Proyecto de Gestión de residuos sólidos y economía circular inclusiva (GRECI)*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. <https://doi.org/https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/7.pdf>

MARN. (2018). *Guía para la identificación gráfica de residuos sólidos comunes* (Primera ed.). Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. <https://doi.org/https://es.scribd.com/document/428305006/Guia-Para-La-Identificacion-Grafica-de-Los-Residuos-Solidos-Comunes-Marn>

Maycotte, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Calle, A., & Velarde, M. (2011). *Manejo y conservación de los recursos naturales*. Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. <https://doi.org/https://welib.org/md5/0635856b7d5073d2e609ba503d5ca1bc>

Muñoz-Pérez, J., Alarcón - Ruales, D., Cobos, E., Vivanco, H., Valle, C., Lewbart, G., Skehel, A., Rivera, R., Jaramillo, A., Zurita, L., Wallace, B., & Townsend, K. (2023). Galápagos and the plastic problem. *Frontiers*, 4. <https://doi.org/https://www.frontiersin.org/journals/sustainability/articles/10.3389/frsus.2023.1091516/full>

OCDE. (25 de Abril de 2001). *Estrategias de desarrollo sostenible: Guía práctica de cooperación para el desarrollo*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico: https://www.academia.edu/50950885/ESTRATEGIAS_DE_DESARROLLO_SOSTENIBLE_GU%C3%8DA_PR%C3%81CTICA_DE_COOPERACI%C3%93N_PARA_EL_DESARROLLO

OMI. (1978). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)*. MARPOL:

[https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

OMI. (2025). *Normas medioambientales y de seguridad en los buques de pasaje*. Organización Marítima Internacional:

<https://www.imo.org/es/MediaCentre/HotTopics/Pages/passenger-ship-default.aspx>

ONU. (19 de Noviembre de 2018). *Con el 15% de las áreas terrestres y el 7% de las áreas marinas protegidas, el mundo está en vías de cumplir metas de conservación*. UNEP: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/con-el-15-de-las-areas-terrestres-y-el-7-de-las-areas>

ONU. (22 de Mayo de 2024). *Convenio sobre la Diversidad Biológica, instrumento internacional clave para un desarrollo sostenible*. Organizaciones Unidas:

<https://www.un.org/es/observances/biodiversity-day/convention>

ONU Turismo. (2024). *Desarrollo sostenible*. <https://www.unwto.org/>: <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible>

Pardavé Libia, W. (2010). *Ecología y calidad ambiental*. El Libro Total. <https://doi.org/https://www.ellibrototal.com/ltotal/>

PNMA. (2013). *Guía para la elaboración de estrategias nacionales de Gestión de residuos | Avanzar desde los desafíos hacia las oportunidades*. Programa de las Naciones Unidas

para el Medio Ambiente.

https://doi.org/https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/wm/UNEP_UNITAR_NWMS_Spanish.pdf

Ragazzi, M., Catellani, R., Rada, E., Torreta, V., & Salazar, X. (2014). Management of Municipal Solid Waste in One of the Galapagos Islands. *Sustainability*, 6(12).

<https://doi.org/https://www.mdpi.com/2071-1050/6/12/9080>

RAMSAR. (2015). *El Cuarto Plan Estratégico para 2016 – 2024 Versión actualizada para 2022*.

Humedales Ramsar: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/4th_strategic_plan_2022_update_s.pdf

RAMSAR. (2025). *La Convención sobre los Humedales y su misión*. UNESCO:

<https://www.ramsar.org/es/acerca-de/nuestra-mision#:~:text=La%20Convenci%C3%B3n%20aplica%20una%20definici%C3%B3n,sitios%20artificiales%20como%20estanques%20pisc%C3%ADcolas%2C>

Reale, N. (14 de Octubre de 2022). *The Galápagos Islands: Economy over Ecosystems*. Harvard International Review (HIR): <https://hir.harvard.edu/the-galapagos-islands-economy-over-ecosystems/>

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos domiciliarios*. CEPAL.

<https://doi.org/https://www.udocz.com/apuntes/179575/11-cepal-gestion-de-residuos-solidos>

Sánchez, L. E. (2010). *Evaluación del impacto ambiental | Conceptos y métodos*. ECOE. <https://doi.org/https://welib.org/md5/7c7ced84ab016d1cc672e6e2b52c0b4b>

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). *Guía para la formulación/actualización de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial en el Régimen Especial Galápagos*.

Planifica Ecuador. <https://doi.org/https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Guia-PDOT-Galapagos.pdf>

SENPLADES. (2010). *Agenda para el buen vivir | Propuesta de desarrollo y lineamientos para el ordenamiento Territorial.* Imprenta Monsalve Moreno. https://doi.org/https://www.gobiernogalapagos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/AGENDA-ZONAL_GALAPAGOS_SENPLADES.pdf

SPDA. (2021). *10 temas clave para la agenda ambiental. Propuestas de la SPDA.* Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. https://doi.org/https://welib.org/slow_download/d5c93747f04f39d3e6cb5a0405663062/0/0

Strange, T., & Bayley, A. (2013). *Desarrollo sostenible | Integrar la economía, la sociedad y el medio ambiente.* Esenciales OCDE, OECD Publishing-Instituto de Investigaciones. <https://doi.org/https://welib.org/md5/0c164d9fbc60ac81bdf6c792026d9748>

Tamayo, U., Vicente, M., & Izaguirre, J. (2012). La gestión de residuos en la empresa: motivaciones para su implantación y mejoras asociadas. *Elvesier*, 18, 216 - 227. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.iedee.2012.05.001>

Tello, P., Campani, D., & Sarafian, D. (2018). *Gestión integral de residuos sólidos urbanos.* AIDIS. <https://doi.org/https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>

Tilman Jaeger. (2013). *Patrimonio Mundial Natural en América Latina y el Caribe | Opciones para promover un Instrumento de Conservación Poco Utilizado.* IUCN. <https://doi.org/https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/Rep-2013-009-Es.pdf>

UICN. (15 de Octubre de 2021). *Áreas protegidas y uso del suelo*. <https://iucn.org/>:
<https://iucn.org/es/nuestro-trabajo/areas-protegidas-y-uso-del-suelo>

UICN-CMAP. (2018). *Estándares Globales de Conservación de la UICN aplicables a las Áreas Marinas Protegidas (AMP)*. AMP.
https://doi.org/https://iucn.org/sites/default/files/2022-10/applying_mpa_global_standards_spanish_v030518.pdf

Vega, M., Borgnia, C., Cantón, J., & Zulaica, L. (2024). DesarrolloSostenible/Sustentable. *Question*, 78(3).

<https://doi.org/https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/8094/7325>

Vicente Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundial Prensa. <https://doi.org/https://welib.org/md5/c8846d53ded061ef1a5a5d00ee26dd64>

Yan, W. (14 de Marzo de 2018). *Trash in the Galápagos Reveals the Dark Side of Ecotourism*. The Revelatos: <https://therevelator.org/trash-galapagos-ecotourism/>

Yin, R. K. (2016). *Qualitative research from start to finish*. Guilford Press.
https://doi.org/https://www.google.com/books/edition/Qualitative_Research_from_Start_to_Finis/DvpPCgAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Qualitative+research+from+start+to+finish&printsec=frontcover

Yunis, E. (2013). *Chile por un turismo sustentable | Manual de buenas prácticas, Transporte turístico*. SERNATUR. https://doi.org/https://es.slideshare.net/slideshow/manual-buenas-prcticas-transporte-turstico/54176322?from_search=0

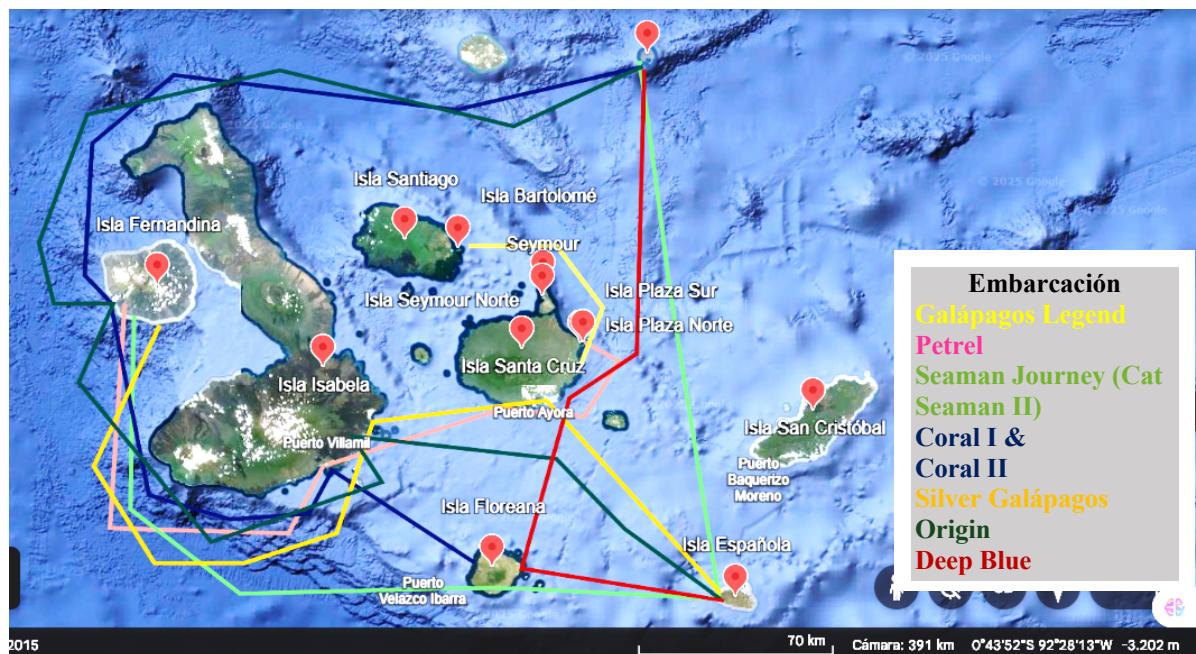
Arteaga Custode, M. B., & Pantoja Cabrera, C. S. (2020). *Reverse logistics analysis to evaluate the waste management in the Galapagos islands* [bachelorThesis, Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/8823>

ESTUDIO DE CASO DE SONEVA: DE RESIDUOS A RIQUEZA: REDUCCIÓN Y DESVÍO DEL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN EL SECTOR DEL

- ALOJAMIENTO | Red One Planet.* (s. f.). Recuperado 12 de junio de 2025, de
<https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/resources/case-study-soneva-waste-wealth-reducing-and-diverting-food-waste>
- Leon Sanchez, N. G., & Chico Alvarez, J. G. (2008). *Estudio de la gestión de desechos sólidos en el cantón puerto baquerizo moreno (isla San Cristóbal, provincia de Galápagos)* [bachelorThesis].
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/6562>
- Maldives Ari Atoll Solid Waste Management.* (s. f.). [Text/HTML]. World Bank.
Recuperado 12 de junio de 2025, de
<https://www.worldbank.org/en/results/2014/04/11/maldives-ari-atoll-solid-waste>
- Silva, D. D. (2014). *Maldives - Maldives Ari Atoll Solid Waste Management Project: P130163 - Implementation Status Results Report : Sequence 04.*
https://www.academia.edu/129124101/Maldives_Maldives_Ari_Atoll_Solid_Waste_Management_Project_P130163_Implementation_Status_Results_Report_Sequence_04

ANEXOS

Anexo 1
Recorridos turísticos que realizan las embarcaciones en Galápagos



Fuente: Adaptado del Google earth (2025)

Anexo 2**Carta al municipio San Cristóbal**

Puerto Baquerizo Moreno, 30 de septiembre del 2024

Ing. Rolando Caiza Camillo
Alcalde

GAD MUNICIPAL CANTÓN SAN CRISTÓBAL, GALÁPAGOS

Presente

De mi consideración:

Yo, Jeremy Joel Delgado Córdova con cedula de identidad 2000130522, me dirijo a usted en calidad de estudiante de la Universidad San Francisco de Quito cursando el cuarto año. Solicito muy comedidamente obtener información específica y referente a la gestión de los desechos generados por los tours navegables que hacen uso del Centro de Manejo de Desechos Sólidos de San Cristóbal, en las Islas Galápagos, desde el año 2000 hasta el presente año 2024.

La razón detrás de esta solicitud es que se estoy llevando una investigación académica, de gran importancia para el desarrollo de mi proyecto de tesis universitaria, que se enfoca en analizar y proponer mejoras en la gestión de los desechos sólidos en las actividades turísticas de la isla, específicamente análisis estadístico, planificación turística, conservación ambiental que contribuya a la preservación del entorno natural

Agradecería mucho si pudiera proporcionarme los siguientes datos:

1. Desechos Generados: Cantidad total de desechos generados semanalmente.
2. Desechos Reciclados: Cantidad de desechos reciclados semanalmente.
3. Desechos que Terminan en el Relleno Sanitario: Cantidad de desechos que se destinan al relleno sanitario cada semana.

Me gustaría asegurarme de que mis análisis y conclusiones sean precisos y respaldados por datos verificables. Como el Gad Municipal Cantón San Cristóbal tiene una reputación sobresaliente en la conservación y gestión responsable del patrimonio natural, estoy seguro de que su colaboración será invaluable para mi investigación.

Prometo tratar toda la información proporcionada de manera confidencial y utilizarla únicamente con fines académicos. Cualquier información proporcionada será debidamente acreditada en mis análisis, en caso de ser necesario.

Quedo atento a su respuesta y agradezco de antemano la colaboración brindada. Si requiere alguna aclaración adicional o tiene alguna pregunta, no dude en comunicarse conmigo a través de los datos de contacto mencionados.
Le agradezco mucho su tiempo y consideración.

Atentamente,

Firma

Tesista USFQ-Galápagos
Jeremy Joel Delgado Córdova
C.I.2000130522
Correo Electrónico: jdelgadoc@estud.usfq.edu.ec
Teléfono: 0960522187

Tutor USFQ-Galápagos
Juan Pablo Muñoz-Pérez, PhD
Investigador y Profesor
Universidad San Francisco de Quito (USFQ)
Campus Galápagos.
T: (+593) 5 252-0092 ext. 5012
TM: (+593) 9 8200-7157
email:jmunozp@usfq.edu.ec
Av. Alsacio Northia, Isla San Cristóbal, Galápagos, Ecuador
Publicaciones: <https://www.researchgate.net/profile/Juan-Munoz-Perez>

+593 5 252-0021

usfq-galapagos.com

extensiongalapagos@usfq.edu.ec

Avenida Alsacio Northia , frente a Playa Mann
Puerto Baquerizo Moreno, Galapagos - Ecuador

