



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA

TRABAJO PRACTICO

Previo a la obtención del título de:

Biólogo Marino

“EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE DESECHOS INORGÁNICOS
OBTENIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE LIMPIEZA DE PLAYAS
REALIZADAS POR LA ONG MINGAS POR EL MAR DURANTE EL AÑO 2019”.

AUTOR:

JULIO CÉSAR TRIVIÑO YAGUAL

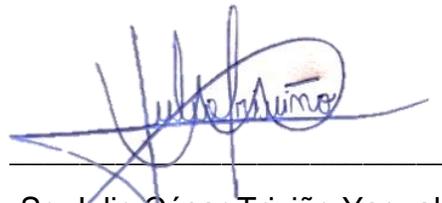
TUTOR ACADÉMICO:

BLGA. MARIA HERMINIA CORNEJO R., PhD.

La libertad-Ecuador

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, le corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma al Sr. Julio César Triviño Yagual y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Sr. Julio César Triviño Yagual

C.I.0941382806

TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:
**MAYRA MAGALI
CUENCA ZAMBRANO**

BLGA. MAYRA CUENCA ZAMBRANO. MGT
DECANO
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR



Firmado electrónicamente por:
**JIMMY AGUSTIN
VILLON MORENO**

ING. JIMMY VILLON MORENO. M.Sc
DIRECTOR DE LA CARRERA DE BIOLOGIA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

MARIA HERMINIA
CORNEJO
RODRIGUEZ

Firmado digitalmente
por MARIA HERMINIA
CORNEJO RODRIGUEZ
Fecha: 2021.11.24
21:53:11 -05'00'

BLGA. MARIA HERMINIA CORNEJO R. Ph. D
TUTORA DE TESIS

QUI.FARM. MERY RAMIREZ MUÑOZ, MSC
DOCENTE DEL ÁREA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco y dedico este trabajo a Dios por brindarme de vida, salud y conocimiento para poder formarme como profesional y mejorar cada día con nuevos conocimientos que me ayudan a crecer y demostrar ser un profesional de calidad.

Un agradecimiento a mis padres por ser pilares durante mi proceso de preparación y ser apoyo incondicional durante toda mi vida enseñándome que el esfuerzo y perseverancia son cualidades que permiten crecer como persona.

A mis maestros que me guiaron y me dieron sus conocimientos para aprender de ellos y volverme el profesional que soy en la actualidad.

INDICE

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVOS	14
OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
MARCO TEÓRICO	15
Antecedentes.....	15
Los desechos inorgánicos.....	16
Los desechos inorgánicos y su presencia en los ecosistemas.....	17
Tratamiento de desechos inorgánicos.	18
Impacto de los desechos inorgánicos en los ecosistemas acuáticos.	19
Contaminación Marina por parte de desechos inorgánicos.....	21
Marco legal y Normativa de Gestión de desechos en el Ecuador.	22
Gestión Integral de desechos en el Ecuador.....	24
METODOLOGÍA	25
Área de estudio.....	25
1. Información sobre Recolección de datos.....	27
1.1. Transectos y zonas de estudios	27
1.2. Recolección.	27
1.3. Clasificación.....	28
2. Análisis de datos	29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	30
Resultados.....	30
1. Composición de Desechos Inorgánicos.....	30
2. Clasificación de artículos reciclables/no reciclables.....	32
3. Inventario Nacional de Desechos Inorgánicos.....	33
4. Presencia de desechos por provincia.	35
Análisis de datos.....	37
CONCLUSIONES	41
Bibliografía	43
ANEXOS	48

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación de los sitios visitados por Mingas del Mar durante enero a diciembre del 2019.....	25
Figura 2 : Separación de botellas plásticas/ metálicas e inventario de la minga realizada.	52
Figura 3: Recolección de cabos de pesca en Anconcito, 2019.	52
Figura 4: Recolección de cabos de pesca en la Isla Manglecito, 2019.	53
Figura 5: Limpieza de áreas costeras en Posorja, 2019.....	53
Figuras 6 Limpieza submarina/snorkel en el balneario de Ayangye, 2019.	54
Figura 7: Separación de botellas de vidrio e inventario de la minga realizada.....	54
Figura 8: Cronograma de actividades respecto a limpieza de playas durante el 2017	55
Figura 9: Recolección de residuos inorgánicos, posterior deposito según su GAP u organización a cargo.....	55

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Listado de artículos de desechos inorgánicos según el número de unidades en el periodo de enero-diciembre de 2019	31
Gráfico 2: Clasificación de artículos según su tipo (reciclables, no reciclables), porcentajes.	32
Gráfico 3: Clasificación por tipo de material. Porcentajes. Total, nacional	34
Gráfico 4: Presencia de materiales inventariados por provincias durante el 2019.....	35
Gráfico 5: Número de líderes/provincia de Mingas por el mar.	51

Índice de tablas.

Tabla 1: Coordenadas geográficas de los sitios visitados durante el periodo 2019.....	26
Tabla 2: Clasificación de ítems de procedencia plástica según su tipo de plástico	28
Tabla 3: Plantilla de registro de residuos inorgánicos para mingas.....	29
Tabla 4 Número de mingas realizadas categorizadas por provincias del Ecuador	48
Tabla 5: Meses de muestreo, número de mingas y peso recolectados durante los meses de enero-diciembre, 2019.	49
Tabla 6: Lista de artículos encontrados frecuentemente en las mingas realizadas enero – diciembre, 2019	50

RESUMEN

Este estudio evalúa la composición de desechos inorgánicos obtenidos de la limpieza de playas realizadas por la ONG Mingas por el mar durante el 2019, se contó con el apoyo de 2700 voluntarios, 360 horas de trabajo y se cubrió 96 km lineales en limpieza de playas, durante los meses de enero y diciembre se realizaron un total de 143 mingas inventariadas recolectando 9568.73Kg en desechos inorgánicos distribuidos en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí y Esmeraldas. Los datos obtenidos por la ONG fueron de utilidad para determinar el desecho encontrado con mayor frecuencia, clasificar los materiales según su tipo y fuente de procedencia, establecer el porcentaje de desechos generados por actividades antropogénicas y analizar la presencia de desechos por provincia. La metodología y logística de la limpieza de playas consiste en establecer las zonas de estudio y determinar los transectos, recolección, clasificación de los desechos para su posterior análisis de la información. Los datos demuestran que las botellas plásticas, vasos plásticos y colillas de cigarrillos son los objetos más frecuentes recolectados. Los resultados generales indican que el 75% de residuos de desechos recolectados no cumplen con las condiciones para ser reciclados, dichos desechos son proporcionados en un 82% por actividades domésticas y turísticas, un 18% respecto a actividades pesqueras. El plástico representa el 86% del total de desechos recolectados, siendo Esmeraldas la provincia con mayor frecuencia de plásticos presente en sus playas, el material Foam 11% en Guayas, el metal 7% en Manabí, vidrio en Guayas con 3%, otras categorías como madera, caucho, papel, materiales mixtos y otros, se encontraron entre 1 y 0.5% por provincia.

Palabras claves : *Desechos inorgánicos, basura marina, contaminación, plástico, fuentes de basura.*

INTRODUCCIÓN

La zona costera del Ecuador está compuesta por 6 provincias; entre las cuales están Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro y Galápagos; con una extensión lineal de 4579 km² y un frente marino de 200 millas. Además, en estas zonas se registran cuerpos de agua que forman ecosistemas con una gran diversidad de especies entre la flora y fauna. Estos sitios poseen un alto potencial turístico, por lo que se encuentran bajo la presión de actividades antropogénicas que alteran el orden de la naturaleza, provocando en algunos casos pérdidas en la biodiversidad (Coello, 2006).

La actividad turística es la mayor causante de las alteraciones dentro de los ecosistemas acuáticos, debido a la generación de desechos inorgánicos que no son correctamente tratados. Estos desechos son depositados en el mar directamente o abandonados en la arena y posteriormente arrastrados hacia el océano durante el cambio de marea. La dispersión de este material es favorecida también por las corrientes que arrastran grandes cantidades de desechos a las zonas costeras donde se incluya la costa ecuatoriana (Márquez, 2011).

Los desechos inorgánicos son productos residuales de industrias u originados por cualquier persona, en este último caso, que se produce después de consumir algún producto; donde los tipos de residuos que predominan son principalmente plásticos, papel, metales, vidrio, tela y madera. Estos desechos, son eliminados no sólo a través de la colecta de basura en vertederos destinados para esto, sino también como una práctica común en las calles y en general en lugares públicos, sin ninguna consideración sobre el efecto de los mismo; este material por acción del viento es trasladado a los cuerpos de agua (ríos, arroyos, etc.) y finalmente al océano.

En Ecuador existe un plan de manejo de desechos, denominado “Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos” (PNGIDS), se encarga del manejo y mitigación, por medio de la evaluación de posibles impactos ambientales provocados por los mismos y, determinando políticas de gestión sostenible para establecer protocolos adecuados por medio de la participación de los Municipios Locales (MAE,2010). No obstante, estos protocolos no son aplicados a pesar de que en varios sitios se ha colocado señalética en la que se indica el tipo de desecho que debe ser eliminado y, por otro lado, también existen sistemas de recolección diarios. Lamentablemente, locales y turistas pasan por alto la normativa y desechan sus residuos en las playas o en su defecto, no hay un sistema coordinado de recolecta de basura de los recipientes que son instalados en algunas playas de más afluencia turista, ya que estos se llenan y “rebotan” y permanecen en estas condiciones por varias horas. Cabe indicar que, si existen acuerdos de los municipios con vendedores locales en algunas playas, por los que ellos se ven obligados a recoger la basura que sus clientes generan. Según el Acuerdo Ministerial número 028 del Ministerio del Ambiente, menciona que la Autoridad Ambiental Competente, junto a la ciudadanía, está encargada de realizar actividades y proyectos sobre impactos socio ambientales para tomar acciones con la finalidad de incorporar técnicas viables y económicas para la aplicación de un estudio ambiental y elaboración de un plan de manejo ambiental de la zona, un ejemplo de este seguimiento se da en la playa de Salinas, no obstante, no es suficiente.

En consecuencia, se realizan campañas por parte de organizaciones no gubernamentales (ONG) para la generación de una conciencia ambiental. Mingas por el Mar se encarga de realizar limpiezas mensuales en diferentes playas ecuatorianas, abarcando también cuerpos de agua costeros con una alta biodiversidad, donde determinan la cantidad y tipos de desechos inorgánicos; información que es almacenada en una base de datos a nivel nacional. Por otro lado, Mingas por el Mar también es parte de un diverso grupo de trabajo, conformado por universidades, instituciones y civiles, que realizan un análisis de la

cantidad y tipo de desecho en las playas a lo largo de la costa del Ecuador utilizando la metodología de transectos y análisis de datos repartidos (Briz, 2019).

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es evaluar la composición de desechos inorgánicos obtenidos a partir de un inventario nacional de desechos, realizado por medio de limpieza de playas por parte de la ONG Mingas por el Mar de enero a diciembre del 2019.

JUSTIFICACIÓN

La situación actual acerca de la conciencia ambiental por parte de turistas que frecuentan las playas es preocupante, debido en algunas de ellas se realizan actividades que generan basura que queda depositada en la playa. Como consecuencia, las playas que generalmente son consideradas como sitios recreacionales, turísticas y/o comerciales se constituyen en áreas de contaminación de desechos inorgánicos que durante la pleamar son desplazados por las corrientes marinas costeras hacia otras playas.

La falta de limpieza, cuidado y mantenimiento de las playas, provoca daños significativos en el ambiente, por lo que es necesario la ejecución de un plan para la gestión de desechos en cuerpos de agua, estableciendo líneas base de los tipos de desechos comunes en estos sitios, como primera acción y posteriormente transmite esta información al público en general, a fin de generar consciencia sobre esta situación.

Mingas por el Mar es una ONG que realiza limpieza en diferentes playas de la costa ecuatoriana, lo que complementa con un análisis de los impactos ambientales producidos por los desechos encontrados durante las actividades de limpieza. Es por eso que el presente trabajo evalúa la composición de residuos inorgánicos obtenidos en el inventario nacional de limpieza de playas, a través de la tabulación de los datos recolectados de enero a diciembre de 2019 en cuatro provincias de importancia turística de la costa ecuatoriana; Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena; análisis que se espera permitirá crear conciencia con respecto al impacto que generan los residuos inorgánicos en el medio ambiente. Se considera que el beneficio del procesamiento de datos será útil para elaborar un plan eficiente de manejo de desechos, beneficiando a los sectores naturales, turísticos, comerciales y económicos de las zonas costeras del Ecuador.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la información del inventario nacional sobre la composición de desechos inorgánicos obtenidos durante la limpieza de playas realizadas por la ONG Mingas por el Mar en cuatro provincias de la costa ecuatoriana durante el año 2019.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la composición de desechos inorgánicos encontrados con mayor frecuencia en las cuatro provincias de la costa ecuatoriana.
- Clasificar el material registrado según su tipo de reciclaje y fuentes de procedencia.
- Establecer el porcentaje de desechos generados por las actividades antropogénicas.
- Analizar la presencia de desechos por provincias durante las mingas de limpieza realizadas en el 2019.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

A nivel mundial la presencia de desechos sólidos es considerado como un problema de alto riesgo por las consecuencias a largo plazo que genera dentro de un ecosistema. Además, el manejo de desechos sólidos produce dificultades en el momento del tratamiento dentro de un relleno sanitario, dado que en ocasiones sobrepasan la capacidad de retención dentro del sitio de tratamiento.

El mayor problema al hablar de desechos sólidos es la educación, ya que, en gran parte, los ecosistemas se contaminan como consecuencia de actividades recreacionales y turísticas, donde se dificulta el control de personas que frecuentan un sitio turístico, las mismas, arrojan desperdicios en lugares no adecuados. Bajo estas consideraciones, en América Latina se han desarrollado planes de manejo de desechos inorgánicos que consisten en la recolección y disposición de estos, analizando la capacidad de poder reutilizarlos o reciclarlos. En países del Caribe utilizan vertederos para tratar los desechos mientras que en Europa el plan de manejo está relacionado con el tipo de desechos que generan, permitiéndoles realizar filtros de desechos por medio de la utilización de botes de basura que clasifiquen desechos para el posterior tratado según el tipo que pertenece (Sáez, 2014).

En Ecuador, son pocos los sitios para el tratamiento de desechos, actualmente el Ministerio del Ambiente (MAE) y el Ministerio de Salud Pública (MSP), trabajan en conjunto para encontrar soluciones apropiadas a las problemáticas mencionadas, como es el caso del tratamiento de desechos hospitalarios donde se utiliza un modelo de Autoclave T2000, de tecnología francesa, automatizado que realiza proceso de saneamiento de desechos sin generar reacciones químicas ni emisiones atmosféricas contaminantes para el ambiente, una vez esterilizados los desechos se disponen como basura común en el relleno sanitario (MAE, 2020).

Por otro lado, El Ministerio del Ambiente junto a la Subsecretaria de Calidad Ambiental elaboraron un Plan de Gestión de Desechos a nivel nacional, el cual es vigente desde el 2010 hasta la actualidad y se encarga del tratamiento seguro y eficiente de desechos, además, de mejorar los protocolos ya establecidos mediante un análisis anual de los datos obtenidos (Velázquez, 2015).

Las Normas de Calidad Ambiental establecen los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, su objetivo es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas, sus interrelaciones y del ambiente en general. Se establece que todas las personas que intervengan en cualquier gestión de productos están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente, por medio de políticas de producción de ambientes limpios para conseguir la minimización o reducción de los desechos (Decreto Ejecutivo No 3516, 2003).

Los desechos inorgánicos.

Los desechos inorgánicos son aquellos que en su composición no poseen elementos de origen biológico y son generados como residuos del consumo de productos por parte de actividades antropogénicas (Colomina, 2007). Estos provienen de materia inerte; tales como, metal, plástico, hierro, madera, vidrio, papel y textiles, los cuales, al no tener las propiedades orgánicas, no pasan por un proceso de biodegradación, la degradación de estos desechos es tardía, por lo que hasta alcanzar el punto de *degradación máxima* generan problemas ambientales, no sólo a nivel paisajístico y estético, también a nivel perjudicial al equilibrio de la naturaleza, afectando a la flora y fauna de estos sitios o influyendo directamente en el medio (Morel, 2008).

Los desechos inorgánicos y su presencia en los ecosistemas.

A nivel mundial los desechos sólidos se encuentran en todos los ecosistemas, transportado en grandes cantidades a través de diversas actividades antropogénicas alrededor del mundo. En la atmosfera se encuentran los gases emanados por industrias y por la quema de desechos, que son perjudiciales para el metabolismo de los seres vivos; tales como el CO₂, CO y CH₄, en concentraciones altas y la exposición de tiempos prolongados pueden provocar en la sangre la transformación irreversible de la Hemoglobina, molécula encargada de transportar el oxígeno de los pulmones a las células del organismo, lo que conlleva a daños a los sistemas circulatorio y respiratorio de los seres vivos (Colomina, 2007).

La materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos (RSU) se degrada formando un líquido contaminante, de color negro y de olor muy penetrante, denominado lixiviado, siendo la humedad elevada y la lluvia los dos factores principales que aceleran la generación de estos lixiviados (Fernández, 2006).

Estos lixiviados filtran componentes tóxicos dentro del agua contaminándola y afectando directamente a la salud de los consumidores del agua y especies que habitan ahí. En los suelos se produce el asentamiento de elementos tóxicos de la composición del desecho que interactúan con los componentes del mismo, reduciendo la cantidad de nutrientes necesarios para la flora del sitio afectado (Alvarado, 2014).

Tratamiento de desechos inorgánicos.

El proceso de gestión de desechos a nivel mundial ha estandarizado 4 fases para su correcta disposición, entre ellos,

- a) la recolección y barrido de basura del sitio por parte de entidades encargadas del tratamiento de desechos, luego,
- b) el transporte de los mismos a sitios adecuados para su eliminación, después,
- c) la transferencia de desechos dentro del sitio designado por parte de los municipios y finalmente,
- d) su disposición final, que es la técnica utilizada para el manejo de desechos controlando los impactos negativos ambientales dentro de la localidad.

En Ecuador el sistema de recolección se realiza por medio de Empresas colectoras de basura contratadas por el estado (Haro, 2015). Estas son diferentes en cada provincia, por ejemplo, en Santa Elena, es la Empresa Municipal de Santa Elena EMASA, institución encargada del transporte de desechos sitios a rellenos sanitarios, donde son depositados y degradados. En Guayas la institución URVASEO se encarga del traslado de la basura a los rellenos sanitarios. En Manabí la empresa GADERE dispone de los desechos. Esmeraldas presenta problemas en los contratos con empresas publicas debido a los costos de servicio de las mismas por lo que actualmente están trabajando con una empresa especializada en efluentes denominado Enviornmental Solutions Ecuador (MAE, 2020).

Estos sistemas de control y tratamiento de desechos a lo largo de los años han determinado que para la producción de desechos masivos provocados por el número total de habitantes que cada año aumenta de manera exponencial, es necesario optar por medidas alternativas que no incluyan la degradación total del desecho, utilizando protocolos de reciclaje para aquellos desechos que poseen características adecuadas para utilizar la materia prima que los componen y generar productos nuevos en base a estos materiales reciclados (Haro, 2015).

Cabe señalar que el reciclaje se refiere a la recolección y clasificación de desechos para la obtención de materia prima que lo componen para luego ser utilizados como base de elementos de su misma composición, por medio de la industrialización de desechos. Este sistema de reciclaje ha dado lugar a un protocolo de tratamiento de desechos eficiente con daños ambientales bajos, debido a que la separación de desechos controla posibles daños a la salud y ambiente, mediante la reutilización de materia prima ya existente para la elaboración de productos de uso diario, que reduciría la cantidad de residuos provenientes de estos, utilizando materiales previamente elaborados y por ende la cantidad de desechos en ambientes disminuiría. (Haro, 2015).

Se considera que esta separación de desechos es un método óptimo para sitios turísticos ecológicos, ya que los visitantes tienen la oportunidad de poder separar sus desechos y depositarlos en sitios designados. No obstante, para que la entidad encargada del transporte y recolección genere la materia prima de estos desechos y puedan formar otros productos con la misma calidad antes de ser desechados se debe respetar la separación. El reciclaje es una alternativa de tratamiento eficiente tanto ambiental como económica (Robayo, 2016).

Impacto de los desechos inorgánicos en los ecosistemas acuáticos.

La producción de desechos está relacionada con el aumento de habitantes a nivel mundial. En América del sur se producen alrededor de 47 mil toneladas de basura diarias, siendo Brasil el país que más desechos ha reportado en los últimos años con un total de 12 mil toneladas diarias, Chile reporta un total de 7100 toneladas por día y Colombia un total de 5800 toneladas de desechos diarios. Ecuador con un total aproximado de habitantes de 18 millones produce un total de 1500 toneladas de basura por día (Noguera y Oliveros, 2010).

Las actividades que involucran a ecosistemas acuáticos estar bajo la influencia de aspectos tanto turístico como comercial que contribuyen a la economía a un país, sin embargo no existe una verdadera conciencia ambiental sobre el daño a corto y

largo plazo que produce la eliminación de los desechos en estas áreas (Pozo, 2016).

Los ecosistemas acuáticos comprenden las áreas dulceacuícolas, zonas marinas oceánicas y costeras. Estas últimas se encuentran bajo la influencia sistema de corrientes constantes y procesos de mareas que transportan organismos, sedimentos, así como también de desechos los cuales al entran con el fondo rocoso o arenoso se quedan “atrapados” .En sitios arenosos, los desechos tienden a enterrarse formando capas de desechos y evitando que estos se degraden con facilidad y en ocasiones formando áreas de arenas negras donde no existe una intercambio de oxígeno con las capas superiores, en el caso de que el desecho esté en contacto directo con el agua es arrastrado por las corrientes y es transportado a otros sitios donde el proceso se repite, y más aún si se trata de desechos plásticos, cuya degradación es lenta (Velázquez, 2015).

Es importante recalcar que entre los desechos que algunos plásticos, no solo se fragmentan, sino que también se descomponen provocando un envenenamiento de los organismos y en general en los ecosistemas (EFSA, 2012). Es decir que, al hablar de impactos negativos al ambiente, se incluyen la afectación a la fauna, ya que varios desechos son confundidos con su alimento común y los organismos pueden morir por asfixia, inanición o por la toxicidad que estos desechos generan. Como consecuencia, afecta a todo el ecosistema y los organismos que forman parte de él, lo que nos lleva a una afectación a nivel económico, dada la posible pérdida de recursos naturales, pesqueros principalmente (Lusher et. al 2017). Es importante destacar otro impacto negativo en cuerpo de agua, como es la presencia y acumulación de productos o desechos con altos niveles de metales pesados, lo que convierte a estos ambientes en lugares de alto riesgo para la biodiversidad y por consiguiente para el ser humano que hace uso de estos ecosistemas (Velázquez, 2015).

Contaminación Marina por parte de desechos inorgánicos.

La alteración generada por desechos inorgánicos sobre los ambientes naturales se traduce en afectaciones que favorece el deterioro y la pérdida de biodiversidad. La degradación de los ambientes marino-costeros se relaciona con diversos tipos de contaminantes generados por la actividad humana como los pesticidas, hidrocarburos, metales, exceso de nutrientes, además residuos sólidos, entre otras. La cantidad de residuos sólidos que ingresan a ambientes marino-costeros es denominado como basura marina, que se cataloga como todo material sólido persistente o elaborado, que se desecha, elimina o abandona en el medio marino y costero (Contreras, 2008) Este tipo de basura representa una problemática no solo a nivel local sino también a nivel regional y global, la cual genera una serie de impactos negativos sobre los diferentes ambientes marino costeros y sobre las sociedades que se relacionan directamente con ellos (CPPS, 2007).

Los volúmenes de basura que ingresan al mar son considerables; se estima que 6.4 millones de toneladas de basura ingresan al océano cada año, acumulándose en playas, quedando a la deriva, enredándose en corales, árboles de mangle o animales, asentándose en los fondos marinos o siendo consumidas de forma errónea por mamíferos, reptiles, peces y aves (Escobar, 2000).

Marco legal y Normativa de Gestión de desechos en el Ecuador.

La base legal de la normativa para la Gestión de desechos inorgánicos del Ecuador, está certificada por medio de la Constitución ecuatoriana y las instituciones que se encargan de dar la certificación de calidad del ambiente y manejo de desechos a nivel nacional descritos dentro de los artículos 12 y 15 de la Constitución del Ecuador (Velázquez, 2015).

La Constitución de la República del Ecuador en los artículos 83 y 240 declara que la población debe vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, promoviendo a los sectores públicos y privados la utilización de la tecnología necesaria para la ejecución de protocolos ambientales que fomenten la limpieza y la utilización de energías no contaminantes, para que la población viva en un ambiente sano, incentivando el respeto a la naturaleza con la utilización de recursos de forma responsable y sustentable, permitiendo el uso de sistemas de tratamiento de desechos y saneamiento a nivel público por medio de la delegación de competencias de saneamiento a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) por medio de políticas y protocolos que se encargan del control de la población y el manejo de desechos y a su vez del cuidado de la diversidad de los ecosistemas (Constitución, 2008).

La Ley de Gestión Ambiental aprobada en el 2012, en sus artículos 2, 3 y 4 declara que está sujeta a los principios de reciclaje y reutilización de desechos por medio de tecnologías alternativas ambientales que protejan al ambiente. Realizando una gestión con el objetivo de reducir la producción de desechos con un alto contenido de elementos perjudiciales para el ambiente responsabilizando a las empresas y personas en el manejo de sus desechos según la cantidad que generen a diario, fomentando el reciclaje y reutilización de desechos no peligroso para minimizar la elaboración de productos a partir de una materia nueva, utilizando los desechos como fuente de materia prima, además de realizar capacitaciones a sectores estratégicos de un control de desechos y los beneficios que podrían obtener para el ecosistema (Ley de Gestión Ambiental, 2012).

El derecho ambiental es la necesidad de establecer leyes y políticas en la utilización de recursos naturales, donde los gobiernos y autoridades consideran que la protección de estos recursos debe ser de forma sustentable para luego poder utilizarlos con fines beneficiosos, siendo su propósito la regulación de actividades antropogénicas implementando limitaciones y generando incentivos económicos (Velázquez, 2015). Así mismo Humani (2006) lo menciona como el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos.

Es importante destacar que la ley de Gestión ambiental considera un delito ambiental aquellas acciones que produzcan un daño al equilibrio del ambiente, entre las cuales se mencionan el desarrollo, producción, quema, manipulación, almacenamiento y depósitos de residuos inorgánicos de forma no establecida dentro del marco legal de la Constitución (Ley de Gestión Ambiental, 2012). Sancionando a aquellos que manipulen sustancias químicas dañinas al ambiente, la utilización de contaminantes altamente tóxicos en cultivos, tecnologías biológicas no comprobadas y la diseminación de la fauna no permitida, privando de libertad a los actores de estos delitos (Velázquez, 2015).

Gestión Integral de desechos en el Ecuador.

La gestión integral constituye al conjunto de acciones y disposiciones de carácter regulador, operativo, económico, financiero, administrativo, educativo, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final (CNC, 2019).. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final (CNC, 2019).

Las competencias sobre el manejo de desechos son designadas a los Gobierno Autónomos descentralizados (GAD) del Ecuador. Los GAD municipales gestionan la competencia de desechos sólidos alineados a las normativas legales nacionales; y, en uso de su facultad de regulación han sancionado ordenanzas municipales en el ámbito de la competencia. Es importante destacar que la calidad y eficiencia del servicio está directamente relacionado con la capacidad de gestión de los GAD municipales, los cuales optan por una modalidad de gestión acorde a su realidad institucional y territorial (MAE, 2010).

METODOLOGÍA

Área de estudio

La información obtenida corresponde a la base de datos de cuatro provincias ecuatorianas: Guayas, Santa Elena, Manabí, Esmeraldas (Tabla 1), abarcando 16 localidades (Figura 1) en que se realizaron un total de 143 mingas inventariadas.

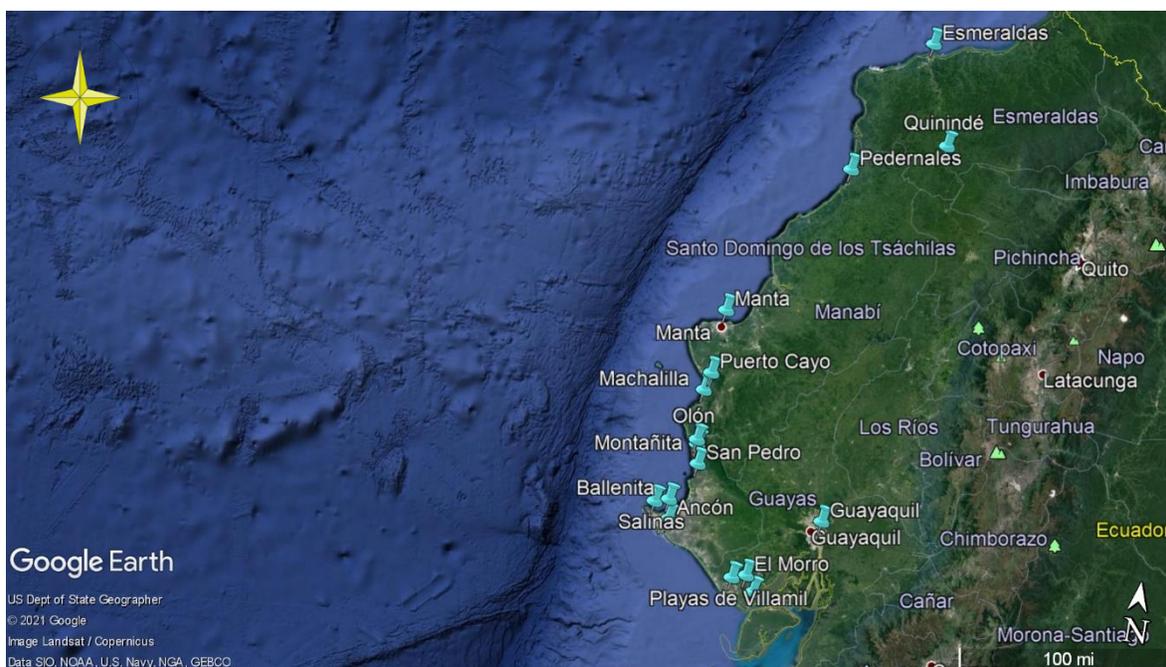


Figura 1: Ubicación de los sitios visitados por Mingas del Mar durante enero a diciembre del 2019.

Fuente: Google Earth, 2021.

Modificado: Julio Triviño, 2021

Tabla 1: Coordenadas geográficas de los sitios visitados durante el periodo 2019

N°		Provincia	Localidades	Latitud	Longitud
1		Esmeraldas	Esmeraldas	0° 58.090'N	79° 39.102'O
2			Quinindé	0° 19.613'N	79° 27.886'O
3		Manabí	Pedernales	0° 4.482'N	80° 3.423'O
4			Manta	0° 56.979'S	80° 42.514'O
5			Puerto Cayo	1° 21.644'S	80° 44.311'O
6			Machalilla	1° 28.603'S	80° 46.093'O
7		Santa Elena	Olón	1° 47.866'S	80° 45.599'O
8			Montañita	1° 49.654'S	80° 45.239'O
9			San Pedro	1° 57.048'S	80° 43.733'O
10			Ancón	2° 19.882'S	80° 51.513'O
11			Ballenita	2° 12.263'S	80° 52.452'O
12			Salinas	2° 13.890'S	80° 57.886'O
13		Guayas	Playas de Villamil	2° 38.315'S	80° 23.528'O
14			El Morro	2° 36.581'S	80° 18.203'O
15			Posorja	2° 42.524'S	80° 14.517'O
16			Guayaquil	2° 11.399'S	79° 52.677'O

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019.

1. Información sobre Recolección de datos

La obtención de datos se llevó a cabo entre los meses de enero y diciembre de 2019, se realizó un total de 167 limpiezas de playas, de las cuales se inventariaron 143. La organización y planificación de las mingas se realizó mediante el **Programa de Líderes**, el cual está conformado por 17 grupos distribuidos a nivel nacional, por provincia se destaca: Santa Elena con 6 líderes, seguido de Manabí y Guayas con 4 líderes por provincia, Esmeraldas con 2 líderes, (Grafico 6).

1.1. Transectos y zonas de estudios

Cada sitio de limpieza se dividió en cinco transectos situados paralelamente a la playa, manglar, entre otros sitios de limpieza; la zonificación de los sitios dependió de la amplitud del lugar y de la disponibilidad de voluntarios, en cada transecto se realizaron mediciones de la longitud de la playa, utilizando, cintas métricas, flexómetros y para el posicionamiento herramientas tecnológicas como Gps, Google Earth.

1.2. Recolección.

Para la toma de muestras de desechos inorgánicos se utilizaron guantes de lana, recogedores tipo pinzas, mascarilla, papel de registro, esferos, entre otros instrumentos.

Se recolectó los elementos de basura con un tamaño superior a 25mm observados sobre la superficie. También, se recolectó aquellos que estaban enterrados superficialmente y algunos fáciles de ser removidos durante la limpieza del transecto. Todos los desechos inorgánicos recolectados se depositaron en sacos de poliamida con etiqueta referenciada con: fecha, nombre de la playa, número de transecto y tipo de desecho contenido. Los plásticos encontrados se identificaron según su tipo de origen tal y como describe la tabla 2.

Tabla 2: Clasificación de ítems de procedencia plástica según su tipo de plástico

N°	Tipo de plástico	Ítems de desechos inorgánicos
1	<i>PS (Poliestireno)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vasos plásticos
		<ul style="list-style-type: none"> • Cubiertos plásticos
		<ul style="list-style-type: none"> • Sorbetes plásticos
		<ul style="list-style-type: none"> • Platos y tarrinas foam PSE
		<ul style="list-style-type: none"> • Palos de chupete
		<ul style="list-style-type: none"> • Tapas de tarrinas
		<ul style="list-style-type: none"> • Trinches
2	<i>- PP (Polipropileno)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tapas plásticas de botellas
3	<i>- PET (Polietileno tereftalato)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tarrinas plásticas
		<ul style="list-style-type: none"> • Fundas plásticas
		<ul style="list-style-type: none"> • Botellas PET (1)
4	<i>HDPE (Polietileno de alta densidad)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Envoltorios comida

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019

Modificado por: Julio Triviño, 2021

1.3. Clasificación

Los residuos inorgánicos encontrados se clasificaron en: papeles, plásticos, cigarrillos, vidrio, metales y otros, como se referencia en la Tabla 2. También, se llevó un registro fotográfico de la basura colectada, al ser clasificada, al reciclar y al grupo de voluntarios asistentes.

Tabla 3: Plantilla de registro de residuos inorgánicos para mingas

Transecto N°					Coordenadas			
Playa:					X:		Y:	
Fecha:					Tiempo			
Desechos	ESTACIONES					Total	Promedio por Estación	Promedio (Items/m ²)
	E1	E2	E3	E4	E5			
PAPELES								
CIGARRILLOS								
METALES								
VIDRIOS								
PLÁSTICOS								
OTROS								
Total								

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019

2. Análisis de datos

La información colectada se la registró en una base de datos utilizando una hoja de cálculo de Excel versión 19.0 de Microsoft Office de acuerdo a la plantilla de trabajo de la MINGAS POR EL MAR. Se llevaron a cabo operaciones cuantificables de las actividades de limpieza de playas; de igual manera se la empleó para la elaboración de gráficos y tablas.

ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Resultados.

Durante el periodo de enero – diciembre de 2019 se registró la información de 143 mingas inventariadas, en las que se obtuvo un peso clasificado de 9568.73Kg en desechos inorgánicos, con una cobertura de 96km lineales, 360 horas de trabajo, contando con más de 2700 voluntarios.

La provincia con mayor número de mingas realizadas fue Santa Elena con 69 mingas, seguido de Manabí con 32 mingas, por consiguiente, Guayas con 26 mingas, Esmeraldas con 14 mingas (Anexo 1). La frecuencia de mingas realizadas durante el periodo de análisis fue de 10-16 mingas/mes, a excepción del mes de agosto que contó con 7 mingas, los meses de abril y junio se realizaron 15 mingas/mes, el mes de noviembre contó con 16 mingas (Anexo 2).

1. Composición de Desechos Inorgánicos.

En el grafico 1 se registra el tipo y número de desechos colectados de enero a diciembre de 2019, obteniendo un total de 20 artículos enlistados (Anexo 3). Se destaca la presencia de artículos como tapas plásticas de botellas con 30028 und y vasos plásticos 22910 und, los cuales encabezaron la lista de artículos con mayor frecuencia recolectados en la sumatoria anual; el siguiente grupo se conformó por: colillas de cigarrillo 10365 und, cubiertos plásticos 10193 und, sorbetes plásticos 9879 und, envoltorios comida 9784 und, fundas plásticas 8514 und, botellas PET(1) con 7867 und.

Listado de artículos de desechos inorgánicos

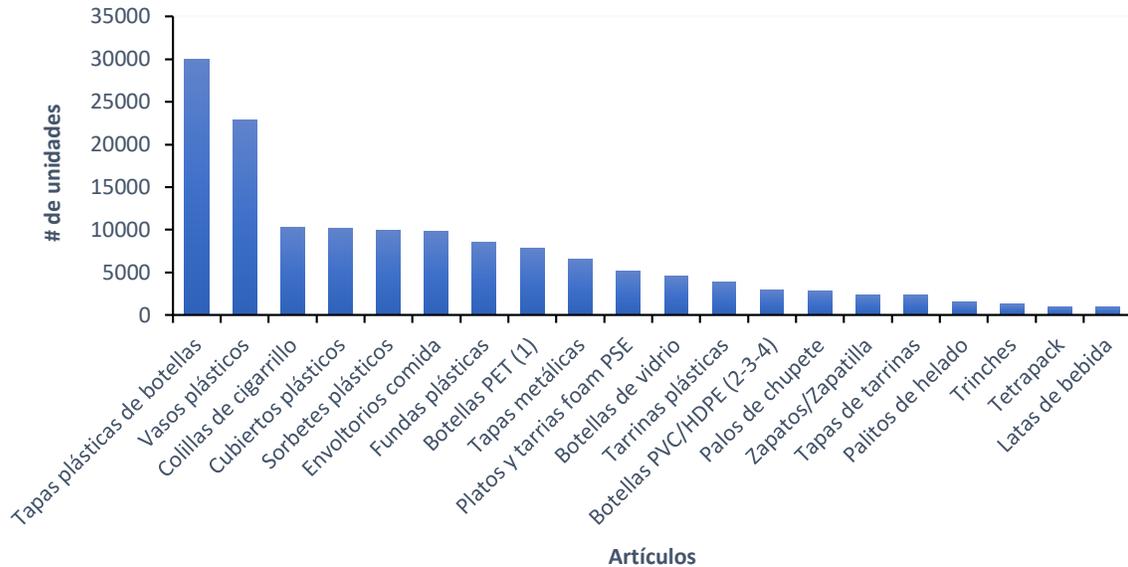


Gráfico 1: Listado de artículos de desechos inorgánicos según el número de unidades en el periodo de enero-diciembre de 2019

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019

Modificado: Julio Triviño, 2021.

Otros artículos fueron menos abundantes, tales como: tapas metálicas, platos y tarrinas foam PSE, botellas de vidrio, tarrinas plásticas, botellas PVC/HDPE (2-3-4), palos de chupete, zapatos/zapatillas, tapas de tarrinas, fueron recolectadas en un rango de 6500 - 2300 und. Por último, palos de helado 1492 und, trinches 1233 und, tetrapack 1036 und y latas de bebida 943 und, conformaron el inventario de 2019. Además, 16 de los 20 artículos más encontrados tienen que ver con la forma en la que se consumen comidas y bebidas.

2. Clasificación de artículos reciclables/no reciclables.

La basura clasificada e inventariada correspondió a un total de 9568 kg, y únicamente el 25% (2396.33kg) se consideró como artículos reciclables, debido a las precarias condiciones que se encontraba el material o por falta de posibilidades de las localidades para su recepción y reciclaje. El porcentaje restante no reciclables 75% correspondió a 7172.40kg, lo que abarca $\frac{3}{4}$ del total de desechos inorgánicos (Gráfico 2), recolectados cuyo destino fue los depósitos de basura de las localidades monitoreadas (Tabla 2).

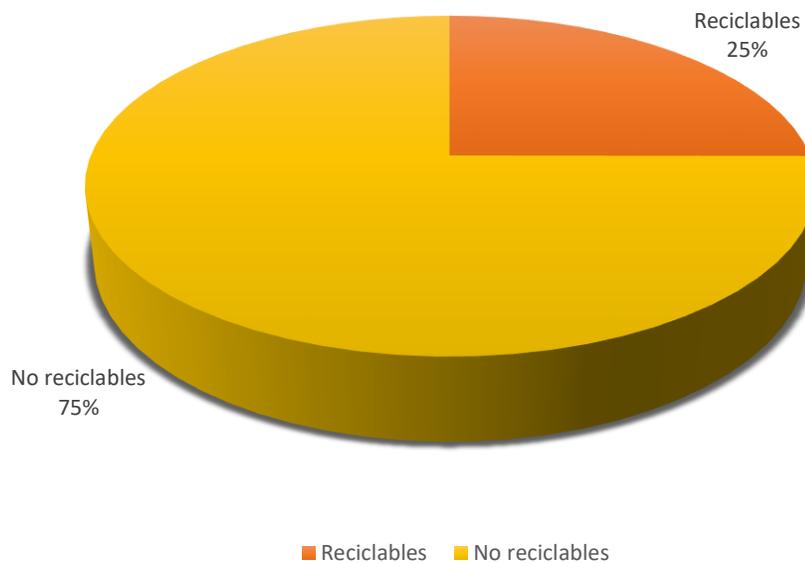


Gráfico 2 Clasificación de artículos según su tipo (reciclables, no reciclables), porcentajes.

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019 **Modificado por:** Triviño Julio, 2021.

2.1. Según su fuente de generación.

Del total de datos analizados se determinó que, según su fuente de generación el 18% corresponde a productos de pesca y actividades afines, entendiéndose:

- Abandono de redes y cabos de pesca.
- Descarte de boyas, anzuelos.
- Mantenimiento y reparación de fibras de vidrio.

El complemento el 82% son de actividades domésticas y turísticas:

- Abandono de fundas de basura doméstica.
- Depósito de materiales de construcción como: madera y metal.
- Abandono de envoltorios de comida, bebida y utensilios de playa.

3. Inventario Nacional de Desechos Inorgánicos.

De los artículos contados por unidades, se evidencia que, a nivel nacional, el 86% de estos fueron de plástico de diferentes tipos, teniendo gran diferencia frente a los demás residuos, en segunda instancia la categoría “Otros” abarca materiales menos frecuentemente encontrados como caucho, madera, papel, etc. el cual promedia un 6%, otros artículos como el metal representa un 5%, por último productos de vidrio con 3% (Gráfico 3).

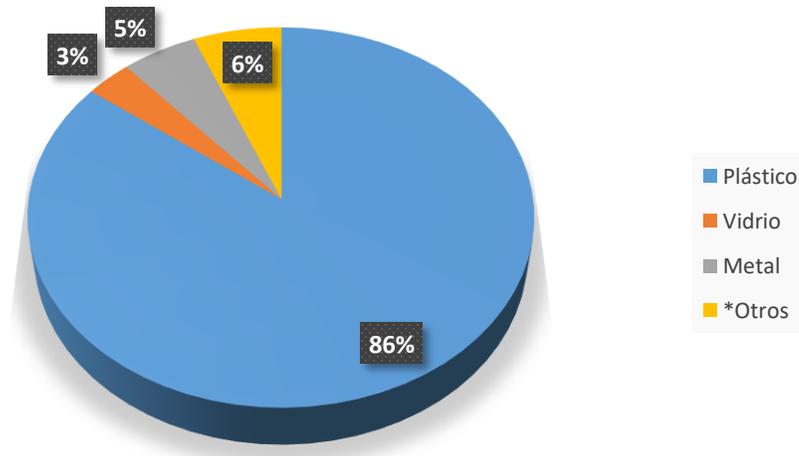


Gráfico 3 Clasificación por tipo de material. Porcentajes. Total, nacional.

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019 **Modificado por:** Triviño Julio, 2021.

4. Presencia de desechos por provincia.

La presencia de materiales inorgánicos por provincia tiene como desecho más abundante al plástico cubriendo entre 75-85% en las cuatro provincias de estudio, Esmeraldas con 85% (Gráfico 5) fue la provincia con mayor presencia de plástico en sus dos sitios de limpieza: Quinindé y Esmeraldas, seguida de Manabí con 80% abarcando localidades como: Pedernales, Manta, Puerto Cayo y Machalilla, la provincia de Guayas con 77% en: Playas de Villamil, El Morro, Posorja y Guayaquil, en Santa Elena la presencia de plástico fue de 75% en los sitios de: Ólon, Montañita, San Pedro, Ancón. Ballenita y Salinas.

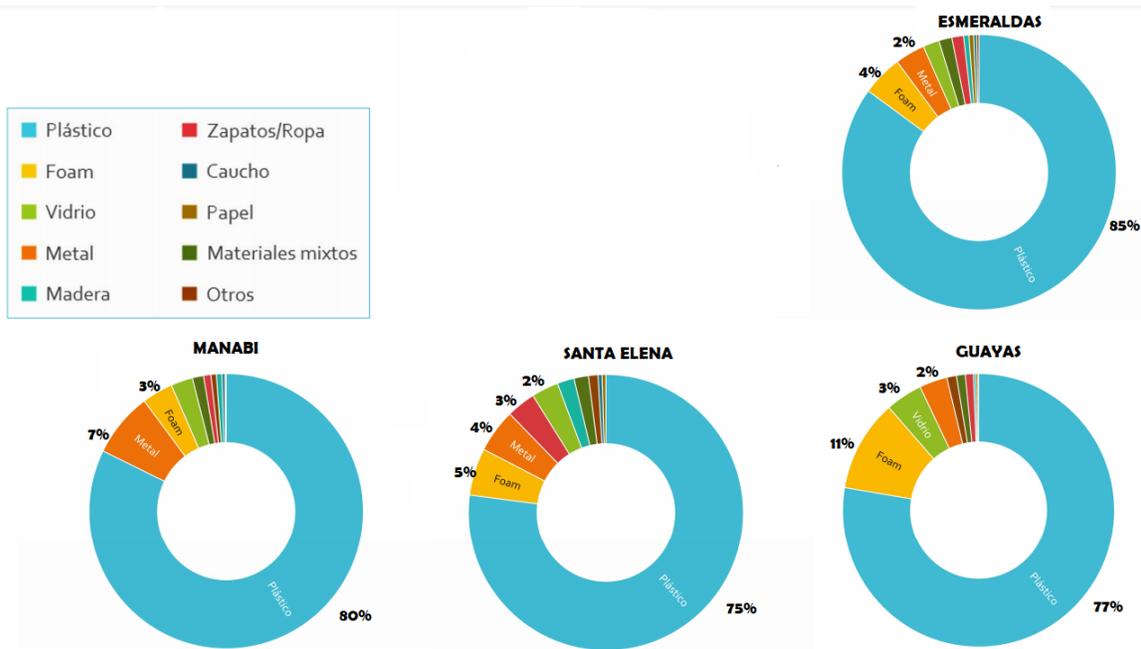


Gráfico 4 Presencia de materiales inventariados por provincias durante el 2019.

Fuente: MINGAS POR EL MAR, 2019.

En la provincia de Guayas el material de Foam presentó el mayor porcentaje con 11%, Santa Elena y Esmeraldas con porcentajes entre 5 y 4%, por último, Manabí con 3%.

Los desechos encontrados en la categoría metal en la provincia Manabí con 7% enlista la provincia con mayor presencia de objetos metálicos recolectados durante las mingas de limpieza, en Santa Elena 4%, por último, Guayas y Esmeraldas con 2%. El vidrio presentó un 3% en la provincia de Guayas y porcentajes entre 1-2% en Santa Elena, Esmeraldas y Manabí. En la provincia de Santa Elena la categoría Zapatos/Ropa presentó un valor de 3%, en las provincias de Guayas, Manabí y Esmeraldas presentaron datos ≤ 0.5 . Los materiales de vidrio en Guayas presentaron 3%, provincias como Santa Elena y Manabí con 2% y Esmeraldas con 1%. Las categorías de madera, caucho, papel, materiales mixtos y otros se encontraron datos entre 1 y 0.5% en las cuatro provincias del perfil costero ecuatoriano.

Análisis de datos

Los desechos más comunes encontrados en las cuatro provincias de la costa ecuatoriana fue plásticos (86%), otros (6%) en ello se encuentra: caucho, madera, papel, metal (5%), vidrio (3%), datos que coinciden con los resultados obtenidos por Gaibor et al., en 2020, donde los plásticos se encontraron entre los artículos de basura más comunes en todas las playas ecuatorianas muestreadas, seguidas por otros (madera, carbón), colillas de cigarrillos, papeles, metales y vidrio. En el Cuarto Muestreo Nacional de Basura en las playas de Chile en 2020 respecto a los tipos de basura encontrados, el mayor porcentaje correspondió a plásticos (34.6%) al igual que en el año 2008 (28.4%), seguido de vidrios (22.4%) y colillas de cigarrillos (20%) que fueron los ítems con mayor abundancia en el año 2012 (38.87%) y 2016 (40.7%). Los plásticos más frecuentes encontrados en Progreso, Sisal y Caletún playas mexicanas fueron las colillas de cigarrillos, polietileno de alta densidad (PEAD), polipropileno (PP) y polietileno de baja densidad (PEDB). El polietileno tereftalato (PET) se encontró en bajas cantidades, los habitantes y turistas lo reutilizan y reciclan, representando un ingreso económico. Los resultados sugieren que se deben buscar oportunidades de incorporación de los plásticos no aprovechados a mercados de reciclaje e informar a las personas para que tomen una decisión informada de consumo. (López, 2020).

Estudios previos han demostrado que la basura encontrada en las playas continentales proviene mayoritariamente de fuentes cercanas (Claereboudt 2004); es decir, que los tipos de basura que en cada playa se encuentren dependerán directamente de las actividades que se realicen en sus áreas circundantes. De acuerdo a los resultados obtenido por Márquez y Rosado en 2011, en el inventario realizado en La Guajira, Colombia, se registró mayor presencia de materia orgánica, plásticos, misceláneos y vidrios siendo los residuos sólidos orgánicos los que obtuvieron mayor porcentaje esto a medida que las jornadas de limpieza y campañas de concientización se han realizado a los visitantes de las playas y han ayudado hacer esta diferencia.

La evaluación de la calidad de desechos para su uso de reciclaje dio como resultado que 25% corresponde a desechos con posibilidad de reciclaje, debido a las condiciones en la que se encontraban, lo cual determina que la basura encontrada es reciente, no obstante, el 75% no posee las cualidades para su uso de reciclaje lo que se define que la basura en su mayoría posee un tiempo de desechado alto. Según los resultados mostrados de Suarez y Barragán en 2016 en la propuesta de un centro de reciclaje en la comuna Montañita se puede evidenciar que la mayor parte de la población no recicla basura, por lo que en el lugar se deduce que existe contaminación, sin embargo, se pudo constatar que parte del grupo objetivo recicla la basura ya que por medio de esta obtiene cierta ganancia, se considera que la creación de una empresa recicladora en la comuna Montañita es factible debido a que en el lugar no existe ninguna empresa que se encargue de dicha actividad.

En el Análisis del Impacto Socio ambiental en las playas del Ecuador, mediante la creación de una empresa de servicios para limpieza de playas se puede concluir que la labor de los municipios no es efectiva, debido a que no se cuenta con la cantidad de basureros necesarios que abastezca a la demanda y clasificación de residuos sólidos, de la misma manera las campañas de limpieza son esporádicas, por lo que se propone como técnicas de recuperación el aumento de basureros en las zonas costeras y la contratación de un sistema de recolección 177 más eficiente, también se recomienda el desarrollo de un proyecto para un mejor manejo de desechos sólidos donde se designen sitios adecuados para la disposición de la basura previo un estudio de impacto ambiental (Montesdeoca & Granja, 2013).

Los productos de actividades domésticas y turísticas con un 82% y el 18% proviene de actividades de pesca por las materias desechados que componen las artes de pesca y mantenimiento de embarcaciones de fibras. En las playas de la costa ecuatoriana los plásticos dominaron en la mayoría de las localidades, pero la observación frecuente de papel, metal, vidrio y colillas de cigarrillos sugiere que mucha basura proviene de fuentes locales y usuarios de la playa, porque es poco probable que estos artículos han sido depositados en las playas por las corrientes oceánicas (Gaibor et al., 2020), en contraste según Márquez y Vega en 2011, nos dice que, la cantidad de residuos sólidos en un sitio está relacionado con la actividad antropogénica y las variaciones de estaciones del tiempo por efecto de fenómenos naturales, debido a que gran parte de la basura es distribuida alrededor del mundo por efecto de corrientes o presencia de desechos sólidos precipitados o enterrados en la arena, describiendo que el total de residuos inorgánicos son plásticos, representando un total del 75% del peso de residuos con un valor de 1.7 g/m². La presencia de plásticos en las playas de Yucatán realizado durante los meses de marzo de 2019 y febrero de 2020, expresa que la contaminación está influenciada por las temporadas de afluencia de los turistas a las playas, sobre todo en festividades como Semana Santa, días festivos y eventos masivos a lo largo del año. Los planes de Manejo de residuos pueden orientarse hacia la concientización de los involucrados en cada temporada y en un mejor diseño de la infraestructura de gestión (López, 2020).

Algunos balnearios en la provincia de Santa Elena como, por ejemplo, Ayangué fue considerada como contaminada en un 62.76% en categoría *media* contaminada por residuos sólidos entre ellos el plástico con 75% según las encuestas publicadas por Lino en 2017. En la evaluación de la playa de Chipipe para la certificación Playa turística, los encuestados respondieron observar limpia (55%) al igual de encontrar limpios (58%) los accesos a la playa (García, 2015). En el estudio de abundancia y distribución de Macrobasura y Mesoplásticos en las playas Las Palmas, Atacames y Los Frailes los desechos más comunes en las playas del litoral ecuatoriano fueron

los plásticos (71%), otros (9%), cigarrillos (8%), papeles, metales (6%) y vidrios (<1%) (Bueno, 2019). En la provincia de Guayas la contaminación de las playas del sur proviene de fuentes cercanas o marinas, las actividades pesqueras e industriales pueden ser responsables de las mayores densidades de AMD en esta parte del país, la composición de la basura en las playas del sur, especialmente aquellas a lo largo del Golfo de Guayaquil, con altas proporciones de plásticos y bajas proporciones de papel y colillas de cigarrillos, sugiere que una fracción importante de la DMAE podría llegar de asentamientos humanos a través del transporte acuático (Gaibor et al., 2020). Estos datos comparados con los obtenidos en el estudio realizado, acuerda que las costas se encuentran bajo la influencia de desechos compuestos por plásticos en su mayoría, producidos por actividad turística y por la capacidad de tratamiento de desechos de las localidades que brindan los servicios de recreación.

CONCLUSIONES

- La composición de desechos inorgánicos se conformó con tapas de botellas, vasos plásticos y colillas de cigarrillos, fueron los tres residuos más frecuentes encontrados durante las mingas de 2019. Estos tres artículos, junto con los cubiertos, sorbetes y envoltorios de comida, constituyen el 60% del total de los ítems inventariados en las limpiezas de playas.
- Durante el periodo de 2019 la basura inventariada fue de 9568.73kg, solo el 25% se consideró material reciclable debido a las condiciones idóneas que se encontraba, el 75% no cumplió las condiciones para ser reciclados.
- Según su fuente de contaminación el 82% son por actividades domésticas y turísticas, visitantes y residentes de zonas aledañas, por otra parte, la interacción de actividades pesqueras representa el 18%.
- El plástico representa el 86% del total de desechos recolectados entre los cuales se encuentran sorbetes, vasos, envases, botellas y redes de pesca, el 14% restante están compuesto por vidrios, papel, metales y madera.
- Esmeraldas fue la provincia con mayor presencia de plásticos en sus localidades de limpieza con 85%, seguida de Manabí 80%, Guayas con 77% y Santa Elena con 75%.
- Los materiales de Foam cubrieron 11% en la provincia de Guayas, los materiales de la categoría de Metal tuvieron mayor porcentaje en Manabí 7%, por último, Guayas con el 3% en materiales de vidrio, otras categorías como madera, caucho, papel, materiales mixtos y otros, se encontraron entre 1 y 0.5% por provincia.

RECOMENDACIONES

- Realizar una estandarización de la metodología aplicada para determinar la cantidad de desechos encontrados por metro cuadrado, además fomentar a que otras instituciones realicen proyectos similares para abarcar una gran cantidad de sitios y disminuir los sesgos en datos.
- Se recomienda la continuidad del análisis para obtener datos a través del tiempo y mejorar los protocolos de manejo ya establecidos.
- Realizar campañas que permitan mantener limpia la playa de los elementos contaminantes que producen las actividades vinculadas a la pesca artesanal, desechos domésticos y turísticos.
- Se debería elaborar un listado de los desechos inorgánicos más comunes encontrados en Ecuador, en el cual se establezcan códigos de identificación para cada tipo o grupo de basura.
- Que las alcaldías y MAE colaboren con las capacitaciones del personal de las ONG en cuanto a la creación de programas sobre al manejo de los desechos sólidos inorgánicos.
- Que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de los Cantones pertenecientes a las provincias de: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas dentro de sus competencias ejecute la recolección de desechos sólidos al menos 1 vez por mes.

Bibliografía

Acuerdo Ministerial 028. (2015). Reforma del Libro VI del texto unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Ministerio del Ambiente. Registro oficial 4 de mayo del 2015.

Alvarado, X. (2014). Manejo de Desechos Sólidos. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Rev. Tec. en Marcha: 79-90.

Botero, C (2003). Propuesta de un modelo para medir la calidad ambiental en playas turísticas. Revista Acodal. 21-25.

Briz, E. (2019). Proyectos sostenibles y limpiezas de playas del Ecuador. Ecuador. Mingas por el Mar. Recuperado el 5 de marzo del 2020. Tomado de: <https://www.mingasporelmar.org>.

Bueno José, 2019. Abundancia y distribución de Macrobasura y Mesoplásticos en las playas Las Palmas, Atacames y los Frailes en la costa ecuatoriana (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

Claereboudt MR (2004). Shore litter along sandy beaches of the Gulf of Oman. Mar. Pollut. Bull. 49:770–777.

Coello, S. (2007). Situación de la basura marina en el Ecuador. Comisión del Pacífico Sur. Ecuador. UNEP: 63.

Colomina, F. (2007). Guía para la gestión integral de los desechos urbanos. La Habana. ONUDI: 153.

Consejo Nacional de Competencias. (2019). Informe sobre mapeo de actores generadores de información a nivel territorial e identificación de fuentes de información de la competencia de desechos sólidos. Ecuador: CNC. Ecuador. CNC 1era edición: 64.

Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008.

Contreras, J. (2008). Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). *Trabajo Social* (10), 109-134.

CPPS. (2007). Basura Marina en el Pacífico Sudeste: una revisión del problema. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 31.

Decreto Ejecutivo No 3516. (2003). Texto Unificado de Legislación Secundaria De Medio Ambiente.

EFSA. 2012. Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed. *EFSA J.*, 10(7): 2832, 82 pp.

Escobar, J. (2000). Estado el Medio Ambiente Marino y Costero del Pacífico Sudeste. En: CPPS. 2007. Basura Marina en el Pacífico Sudeste: una revisión del problema. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Guayaquil, Ecuador. 31.

Fernandez, A. (2006) Contaminación por Lixiviados. Consumer. . Recuperado el 6 de marzo del 2021. Tomado de: <https://www.consumer.es/medio-ambiente/contaminacion por lixiviados.com>.

Garay, J. (2007). Monitoreo de residuos sólidos flotantes en el caribe colombiano. Memorias VII seminario nacional de ciencias y tecnologías del mar. Comisión Colombiana del Océano (CCO). 1084-1092.

Garcia Segundo, (2015). Evaluación de la playa de Chipipe del cantón Salinas para certificación Playa Turística según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEM 2631, Provincia de Santa Elena 2015. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

Haro Tirado, G. J. (2015). Modelo Administrativo para Realizar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito. Quito: Politécnica Nacional: 143.

Humani, L. (2016). Derecho Ambiental Ecuatoriano. Ecuador. *Rev. Derechos* Vol 5: 180-270.

Ley de Gestión Ambiental (2012). Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep-2004.

Lino Luisa, (2017). Análisis de los desechos sólidos provocados por las actividades turísticas en la playa de Ayangue, provincia de Santa Elena. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil.

López Araiza, Mario. (2020). Contaminación plástica en las playas de Yucatán y percepción de los usuarios (Tesis de pregrado). Centro de Investigación y Estudio Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Merida, Mexico.

Lusher, A.L., Hollman, P.C.H. & Mendoza-Hill, J.J. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. Italy, Roma: 615.

Márquez Elin, Rosado Jairo, (2011). Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, (60), 118-128. [Fecha de Consulta 7 de marzo de 2021]. ISSN: 0120-6230. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=430/43021583011>.

Márquez, E y Vega, L. (2011). Clasificación e impacto ambiental de residuos sólidos generados en las playas. Colombia. Rev. Fac. Ing. Antioquia Vol. 60: 118-128.

Marquez, E. y Rosado, R. (2011). Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos en las playas de Colombia. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia N.º 60. 118-128.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2010). Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos. Ecuador. Subsecretaría de Calidad Ambiental. Ecuador. MAE: 98.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2020). Datos de Gestores de desechos. MAE. Ecuador: 1-6.

Ministerio del Ambiente. (2003). MAE y MSP inauguran planta de tratamiento de desechos hospitalarios en Guayaquil. MAE. Ecuador. Recuperado el 6 de marzo del 2021. Tomado de: <https://www.ambiente.gob.ec/mae-y-msp-inauguran-planta-de-tratamiento-de-desechos-infecciosos-hospitalarios-en-guayaquil>.

Montesdeoca Andrea, Granjas Amanda (2013). Análisis del impacto socioambiental en las playas del Ecuador, mediante la creación de una empresa de servicios para limpieza de playas. Facultad de Ciencias Administrativas. UIDE. Quito. 206 P.

Morel Echeverría, J. (2008). Ambiente y Cultura como Objetos del Derecho. Buenos Aires: Quorum: 30.

Nikita Gaibor, Verónica Condo-Espinel, María Herminia Cornejo-Rodríguez, Jodie J. Darquea, Beatriz Pernia, Gustavo A. Domínguez, María Esther Briz, Lady Márquez, Enrique Laaz, Carlos Alemán-Dyer, Ulises Avendaño, Johanna Guerrero, Mercy Preciado, Daniela Honorato-Zimmer, Martin Thiel, (2020). Composition, abundance and sources of anthropogenic marine debris on the beaches from Ecuador – A volunteer-supported study, Marine Pollution Bulletin, Volume 154, ,111068,ISSN 0025-326X,doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111068.

Noguera, K. y Oliveros, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica. Caso Colombiano. Revista Académica Colombiana de Ciencia Vol:132, 347-356.

Pozo Gracia, M. R. (2016). Análisis de los beneficios de una adecuada gestión de manejo de residuos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito. Quito. UCE: 77.

Robayo Tapia, L. C. (2016). Propuesta para el manejo del reciclaje de desechos sólidos en el Distrito Metropolitano de Quito. Quito: UCE 118.

Sáez, A. y Urdaneta, J. (2014). Manejo de Residuos sólidos en América Latina y El Caribe. Universidad de Zulia. Omnia Vol.3:121-135.

Suarez Andrea, Barragán Edwin, 2016. Centro de reciclaje en la comuna de Montañita comom aporte a la gestión ambiental del país (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

Velázquez, L. (2015). El reciclaje de desechos sólidos orgánicos y su incidencia en los derechos del Buen Vivir de los habitantes del sector Las Cuadras, Distrito Metropolitano de Quito 2015. Ecuador. UCE: 94.

ANEXOS

Anexo 1. Tablas.

Tabla 1: Localidades visitadas por Mingas por el mar durante el año 2019.

LOCALIDADES
1. Esmeraldas
2. Quinindé
3. Pedernales
4. Manta
5. Puerto Cayo
6. Machalilla
7. Olón
8. Montañita
9. San Pedro
10. Ancón
11. Ballenita
12. Salinas
13. Playas de Villamil
14. El Morro
15. Posorja
16. Guayaquil

Fuente: Mingas por el mar, 2019.

Tabla 4 Número de mingas realizadas categorizadas por provincias del Ecuador

Provincia	Mingas
Esmeraldas	14
Manabí	32
Guayas	26
Santa Elena	69

Fuente: Mingas por el mar, 2019.

Tabla 5: Meses de muestreo, número de mingas y peso recolectados durante los meses de enero-diciembre, 2019.

Mes	Mingas	Peso Kg.
Enero	11	722,24
Febrero	10	442,9
Marzo	11	681,05
Abril	15	980,6
Mayo	12	1505,52
Junio	15	1441,21
Julio	11	985,45
Agosto	7	700,55
Septiembre	14	1325,04
Octubre	10	434,3
Noviembre	16	664,47
Diciembre	11	419

Fuente: Mingas por el mar, 2019.

Tabla 6: Lista de artículos encontrados frecuentemente en las mingas realizadas enero – diciembre, 2019

	Artículos	Items
1	Tapas plásticas de botellas	30028
2	Vasos plásticos	22910
3	Colillas de cigarrillo	10365
4	Cubiertos plásticos	10193
5	Sorbetes plásticos	9879
6	Envoltorios comida	9784
7	Fundas plásticas	8514
8	Botellas PET (1)	7867
9	Tapas metálicas	6572
10	Platos y tarrias foam PSE	5193
11	Botellas de vidrio	4609
12	Tarrinas plásticas	3880
13	Botellas PVC/HDPE (2-3-4)	2977
14	Palos de chupete	2848
15	Zapatos/Zapatilla	2359
16	Tapas de tarrinas	2358
17	Palitos de helado	1492
18	Trinches	1233
19	Tetrapack	1036
20	Latas de bebida	943

Fuente: Mingas por el Mar, 2019

Anexo 2. Gráficos.

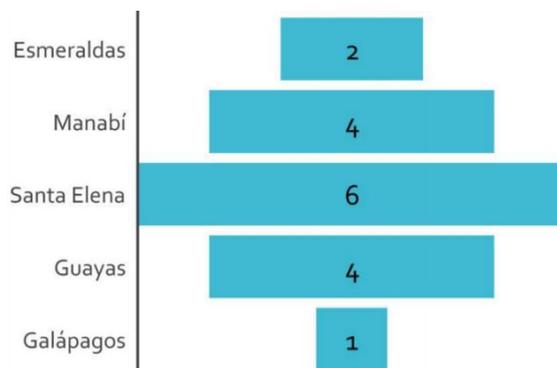


Gráfico 5 Número de líderes/provincia de Mingas por el mar.

Fuente: Mingas por el mar, 2019

Anexo 3. Fotografías.



Figura 2 :Separación de botellas plásticas/ metálicas e inventario de la minga realizada

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 3: Recolección de cabos de pesca en Anconcito, 2019.

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 4: Recolección de cabos de pesca en la Isla Manglecito, 2019.

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 5: Limpieza de áreas costeras en Posorja, 2019.

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figuras 6 Limpieza submarina/snorkel en el balneario de Ayangye, 2019.

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 7: Separación de botellas de vidrio e inventario de la minga realizada.

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 8: Cronograma de actividades respecto a limpieza de playas durante el 2017

Fuente: Mingas por el mar, 2019.



Figura 9: Recolección de residuos inorgánicos, posterior deposito según su GAP u organización a cargo