

POSIBLES FUENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS EN PLAYAS TURÍSTICAS DE SANTA MARTA.

Extraídos mediante limpieza comparativa de la zona
emergida.

Descripción breve

Se realizó el conteo de residuos utilizando diferentes metodologías sobre la misma área de estudio para poder establecer la limpieza comparativa.

**POSIBLES FUENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS EN
PLAYAS TURÍSTICAS DE SANTA MARTA.**

Wendy Martínez García

COD: 2011217053



Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Santa Marta D.T.C.H

2016

**POSIBLES FUENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ENCONTRADOS EN
PLAYAS TURÍSTICAS DE SANTA MARTA.**

Wendy Martínez García

COD: 2011217053

**Propuesta de Pasantía de Investigación presentada como requisito para
optar al Título de Ingeniero Ambiental y Sanitario**

Camilo Botero Saltaren

Doctor en gestión del agua y la Costa

Director

Isaac Romero Borja

Magister en manejo integrado costero

Tutor



Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Santa Marta D.T.C.H

2016

Agradecimientos

Esta investigación está dedicada al motor y proveedor de mis sueños, está dedicada a Dios, que en todo momento estuvo intercediendo para que todas las actividades que se realizaron durante el transcurso de la pasantía fueran culminadas, de tal manera que incrementaran mis conocimientos y formación profesional integral.

A mis padres que me apoyaron y alentaron a continuar con las mismas energías e ilusiones con las que se inició este proyecto. Igualmente, que a toda mi familia que entendió cuando no pude asistir a ciertas fechas especiales de manera oportuna.

El apoyo de mis compañeros y docentes cuando debí ausentarme de actividades de la universidad debido a la pasantía también significó un aliento.

Finalmente, al grupo SisCo y nuestra guía Linda Rodríguez que nos abrieron las puertas para el desarrollo de esta pasantía.

WENDY YURANY MARTINEZ GARICA
CODIGO 2011217053

RESUMEN

El inadecuado manejo de residuos sólidos se constituye en las principales problemáticas ambientales que afrontan actualmente las playas turísticas. Esto se debe en gran parte al vacío de conocimiento, el cual es una gran limitante al momento de desarrollar estrategias para el control de residuos sólidos en las playas. Dentro de este contexto se vinculan las actividades de producción, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, como necesarias dentro de un sistema integrado de gestión.

Es la producción donde se puede regular la cantidad de residuos que se generan y encaminar estrategias sobre la reducción de residuos antes de su existencia inclusive. La presencia de residuos sólidos en las playas está relacionada directamente con las actividades que se realizan dentro de la misma, no obstante, diferentes estudios orientan el origen de proporciones significativas de residuos a sitios alejados de la playa y que son llevados hasta la arena por las corrientes marinas y la brisa. En Santa Marta la concentración de residuos varía en función de la ubicación de la playa, condiciones climáticas, capacidad de carga, y temporada turística etc; esto es percibido a simple vista por los habitantes.

Esta investigación se centró en el análisis de los residuos hallados en tres playas populares de la ciudad, Taganga, Los cocos y Pozos colorados. En la búsqueda de metodologías aplicables se seleccionaron y realizaron manuales interactivos en los cuales se expusieron los pasos de muestreo aplicados por BANDERA AZUL, NALG, ARIZA, ARAUJO Y COSTA, SILVA Y FISCHER, ICAPTU y PNUMA en sus estudios. Los residuos fueron muestreados y recogidos en función 5 de las metodologías estudiadas, y adaptándolas a las condiciones que presentaron los sitios de muestreo.

Se aplicaron las metodologías de BANDERA AZUL, NALG, SILVA Y FISCHER, ICAPTU, PNUMA tanto para el conteo y toma de muestras como para la clasificación y comparación de resultados, y finalmente se realizó el análisis de las posibles fuentes de los residuos que fueron recogidos y extraídos de la playa mediante la metodología adoptada para establecer posibles medidas que reduzcan la producción de residuos en las diferentes fuentes de interés determinadas.

Paralelo a esto se desarrolló la propuesta de la campaña eventos “ambiamigables” encaminada a reducir la producción de residuos sólidos en eventos y aplicada en un congreso internacional realizado en la ciudad de Barranquilla el pasado año.

PALABRAS CLAVES

Conteo, limpieza, residuos sólidos, fuente, clasificación.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	9
2.1. Misión.....	9
2.2. Visión	9
3. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA	10
3.1. Planteamiento del problema.....	10
3.2. Objetivos	11
General.....	11
Específicos	11
3.3. Alcance	12
3.4. Metodología	13
3.4.1. Área de estudio.....	13
3.4.2. Recolección de información preliminar.....	16
3.4.3. Actividades previas al desarrollo de la investigación	16
4. RESULTADOS	17
4.1. Antecedentes	17
4.2. Marco teórico	24
4.3. Metodologías estudiadas.	27
4.4. Selección y Orden de aplicación de metodologías.....	35
8.1. Procedimiento para la limpieza mecánica de playas.....	36
8.1.1. Especificaciones de la máquina.....	36
8.2. Clasificación de los residuos según su fuente por limpieza mecánica	37
8.3. Clasificación de los Residuos según la Fuente por Limpieza Manual	39
8.4. Clasificación según metodologías seleccionadas	41
8.4.1. BANDERA AZUL	41
8.4.2. ICAPTU	42
8.4.3. SILVA Y FISHER.....	44
8.4.4. NALG.....	45
8.4.5. PNUMA.....	47
8.5. Pesaje de residuos.....	50

8.5.1. Técnica para el pesaje.....	50
8.5.2. Pesaje de residuos	51
9. DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO REALIZADO	51
9.1. Análisis de los resultados.....	51
9.1.1. Eficiencia de la maquina:.....	51
9.1.2. Eficiencia de las metodologías	51
9.1.3. Fuentes de los residuos.....	53
9.2. Descripción del aporte específico	56
9.3. Principales inconvenientes encontrados.	58
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PASANTÍA.....	58
11. REFERENCIAS	59
12. ANEXOS	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Metodologías estudiadas.....	27
Tabla 2. Cronograma de limpieza	35
Tabla 3. Características técnicas de limpia playas autopulsada	37
Tabla 4. Usos fuentes de los residuos	38
Tabla 5. Fuentes de residuos de limpieza manual	39
Tabla 6. Clasificación Bandera Azul para Pozos Colorados.....	41
Tabla 7. Clasificación Bandera Azul para Taganga.....	41
Tabla 8. Clasificación Bandera Azul para Los Cocos.....	42
Tabla 9. Clasificación ICAPTU para Pozos Colorados.....	42
Tabla 10. Clasificación ICAPTU para Taganga	43
Tabla 11. Clasificación ICAPTU para Los Cocos	43
Tabla 12. Clasificación Silva y Fisher para Pozos Colorados.....	44
Tabla 13. Clasificación Silva y Fisher para Taganga.....	44
Tabla 14. Clasificación Silva y Fisher para Los Cocos.....	45
Tabla 15. Clasificación NALG para Pozos Colorados	45
Tabla 16. Clasificación NALG para Taganga	46
Tabla 17. Clasificación NALG para Los Cocos.....	47
Tabla 18 Clasificación PNUMA para Pozos Colorados	47
Tabla 19. Clasificación PNUMA para Taganga	48
Tabla 20. Clasificación PNUMA para Los Cocos	49
Tabla 21 Porcentaje de residuos recolectados en función del material total retenido	51
Tabla 22. Compilación de resultados de muestreo	52
Tabla 23. Compilación de resultados de fuentes de residuos	54
Tabla 24. Enlaces de acceso a metodologías	57

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Área de muestreo Bahía de Taganga	14
Ilustración 2. Área de muestreo de la playa de los cocos	15
Ilustración 3. Área de muestreo de la playa de pozos colorados	16
Ilustración 4. Zonas de la playa. Fuente: NTS-TS 001-2.....	26
Ilustración 5. Modelo grafico de aplicación de metodologías en una misma área de estudio.....	36
Ilustración 6. Residuos por metro cuadrado en las 3 playas según cada metodología.....	53
Ilustración 7. Fuentes de residuos en Pozos Colorados	54
Ilustración 8. Fuentes de residuos en Los Cocos.....	55
Ilustración 9. Fuentes de residuos en Taganga.....	56

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Logo evento “ambiamigable”	61
ANEXO 2. Publicidad Campaña evento ambiamigable.....	62
ANEXO 3. Producto de campaña.....	63
ANEXO 4. Asistencia a muestras físicas durante evento CINTECMAR.....	64
ANEXO 5. Conteo de residuos playa Pozos Colorados	65
ANEXO 6. Limpieza Mecánica Playa de Taganga	66
ANEXO 7. Conteo de Residuos playa de Los Cocos	67
ANEXO 8. Conteo de residuos bahía de Taganga.....	68
ANEXO 9. Metodologías de conteo disponibles en Prezi.com	69
ANEXO 10. Diseño de elementos gráficos para campaña Ambiamigable	70
ANEXO 11. Certificación evento CINTECMAR 2016	71
ANEXO 12. Propuesta enviada a Evento CINTECMAR 2016.....	72

1. INTRODUCCIÓN

En Santa Marta a pesar de existir un sistema de gestión de residuos sólidos que contempla las zonas costeras, la presencia de residuos sólidos sigue siendo problemática diaria de la ciudad. Las actividades de limpieza parecen no ser suficientes debido a que diariamente se evidencian residuos en la arena. Otros factores como las corrientes marinas, el viento, las escorrentías y los bañistas, continúan haciendo aportes significativos de residuos sólidos en las playas.

La información sobre los residuos sólidos es limitada y las acciones preventivas no son eficientes (ESPA, 2014), pues no existen estudios continuos encaminado a solucionar la problemática. La mayor parte de las acciones han estado centrándose exclusivamente en la recolección, evadiendo las consecuencias y daños que los residuos pueden causar al entorno a nivel paisajístico y de calidad ambiental de los seres vivos que hayan estado en contacto directo e indirecto con los residuos sólidos.

Los residuos sólidos estudiados, al ser removidos directamente de la costa presentan un inconveniente, ya que, debido a las condiciones naturales, una vez son recogidos no hay mucho aprovechamiento que se les pueda dar, deben ser dispuestos directamente ya que en muchas ocasiones están tan degradados que es difícil clasificarlos y reingresarlos a algún ciclo productivo.

Es claro que estas recogidas de residuos no trascienden más allá de la remoción momentánea, pues todos los días es necesario que se realicen, para que se puedan dar las actividades recreativas propias de cada playa sin riesgos de incidentes. Es la actividad de limpieza la que se pretende aprovechar para la generación de conocimiento. Mediante la aplicación de metodologías de conteo se establece el punto de partida de la investigación, en la cual se estudiarán diferentes maneras de clasificar los residuos encontrados en las playas, para finalmente establecer de acuerdo a cada autor la calificación de cada playa, y realizar la clasificación a partir de la metodología propia, haciendo un contraste de las playas entre si y de cada una de ellas al ser estudiadas con cada una de las diferentes metodologías.

2. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

El grupo en Sistemas Costeros - SisCo- fue creado en el año 2005 en acuerdo con la Universidad del Magdalena y la empresa Playas Corporación Limitada, formando parte de los grupos de investigación anteriormente adscritos al INTROPIC. Actualmente SISCO se encuentra vinculado exclusivamente a la empresa PLAYASCORP, cuya sede principal se encuentra en la ciudad de Santa Marta. Además, el GI – SisCo se encuentra actualmente categorizado como tipo B por la plataforma ScienTI del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de COLCIENCIAS.

2.1. Misión

Investigar desde un enfoque holístico e integrador los sistemas costeros, en busca de su desarrollo sostenible a través de herramientas interdisciplinarias de manejo, que promuevan la participación de la comunidad costera en la toma de decisiones a nivel local, regional y nacional.

2.2. Visión

Ser reconocidos como un grupo de investigación interdisciplinaria, líder en el campo de los sistemas costeros, cuyos resultados trasciendan en la toma participativa de decisiones de los gestores costeros.

La interdisciplinariedad de los miembros del grupo SisCo permite el abordaje de diversas disciplinas en sus investigaciones. El grupo cuenta con un Doctor en Gestión del Agua y la costa, quien hace las funciones de director, así como un investigador con Doctorado en Ingeniería Electrónica, con énfasis en teoría del control y una investigadora candidata a Doctor en Ciencias de la Tierra. Además varios, integrantes son profesionales con título de maestría en temas marinos, costeros y candidatos a maestría.

El grupo de investigación cuenta con diferentes publicaciones en revistas, libros, así como ediciones de libros y consultorías científicas, entre otros. Dentro de algunos productos se pueden destacar las 26 publicaciones en diferentes revistas especializadas, la publicación de 2 libros completos resultados de investigación, 3 ediciones de libros, 29 capítulos de libro publicados, 4 documentos de trabajo, 19

artículos publicadas en revistas de divulgación, 38 consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos, 14 informes de investigación, entre otras.

Adicional a lo anterior, actualmente dentro de SisCo se está llevando a cabo una Beca-Pasantía en alianza con COLCIENCIAS, denominada “Evaluación del potencial turístico en playas del departamento del Magdalena desde un enfoque de gestión integrada” y el proyecto de consultoría “Evaluación del riesgo ecológico en la zona costera del departamento de Antioquia” con la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá - CORPOURABÁ.

Por otra parte, como pares amigos nacionales cuenta con el apoyo de la Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO, Universidad de Antioquia, Universidad Sergio Arboleda y la Universidad de La Costa. Al igual que con empresa a nivel nacional e internacional tales como ACODAL, GEOSLAB, *Beach Trotters*, Fundación GilWell e INCOSTAS de Venezuela.

Además, gracias a las buenas relaciones con la Universidad Sergio Arboleda sede Santa Marta, SisCo cuenta con el “Convenio Marco de Cooperación para la Investigación” entre ambas instituciones.

Otras alianzas de colaboración están establecidas con la Red Proplayas (México, Colombia, Uruguay, España, Perú, Cuba, Brasil, Portugal, México, Puerto Rico, Argentina) y la Red IBEMAR (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Portugal, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay).

3. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA

Este estudio se llevó a cabo dentro del grupo de investigación de sistemas costeros SISCO, el cual desarrollaba en el momento que se realizó la pasantía estudios de las playas turísticas de la ciudad, los datos obtenidos serán utilizados por el grupo para agregarlos al sistema de información geográfica con el fin de caracterizar las playas del departamento y así poder llegar a la construcción de una base de datos geográfica.

3.1. Planteamiento del problema

Toda actividad humana que requiera algún proceso genera materiales o residuos denominados desechos. El solo hecho de arribar a un sitio por razones recreativas y ejercer en él permanencia, implica la producción de desechos (ACODAL, 1997).

Para evitar que la presencia de desechos en la arena de la playa comprometa la salud del agua y de los bañistas, por ende, del turismo en general, se establecen los sistemas de gestión de residuos en las playas, sin embargo en ocasiones esto no representan una solución de limpieza de estas áreas, y se hace necesaria una limpieza activa (con medios mecánicos y/o manuales) (Rodríguez y Gil, 2003).

Lo ideal es que estas limpiezas no deban realizarse para garantizar la calidad de la playa, más bien el sistema de gestión de los residuos debe llegar a tal amplitud que estas sean necesarias esporádicamente. Encontrar el origen de los residuos es necesario para poder establecer medidas preventivas en lugar de correctivas a la problemática de las playas de la ciudad.

El grupo de investigación SISCO pretende realizar un estudio descriptivo, con la combinación del enfoque cualitativo y cuantitativo, con la implementación de diferentes metodologías de conteos de residuos y con ayuda de maquinaria especializada, para la recolección de los residuos sólidos en las playas turísticas de Santa Marta o aquellas en las cuales la empresa Playascorp preste los servicios de limpieza de playa.

Una máquina limpia playa realizara limpieza en la arena a profundidad, permitiendo recolectar los residuos sepultados por diferentes acciones, tales como el viento y entierro directo, que hacen que estos desechos queden fuera del alcance al momento de realizar limpiezas manuales (Fajardo, 2013).

Se debe destacar que la limpieza y análisis de la presencia de residuos sólidos en las playas es novedosa en nuestra región, tanto a nivel de muestreo como en la maquinaria que se implementará para la toma de las muestras. Y para dar un enfoque comparativo, se realizaron los muestreos y conteos con diferentes metodologías planteadas por diferentes autores.

3.2. Objetivos

General

Determinar las posibles actividades generadoras de los residuos sólidos en las playas turísticas de Santa Marta a través de la limpieza mecánica y manual.

Específicos

- Realizar una comparación metodológica de procedimientos de conteo de residuos en playas implementados previamente.
- Clasificar el tipo de residuos encontrados en cada una de las playas a través de la limpieza mecánica.

- Analizar las actividades que generan los diferentes residuos sólidos de las playas en el área de estudio.
- Establecer una relación entre los residuos sólidos y de posibles problemas de contaminación en la playa.
- Generar datos que aporten a la base de datos con la información obtenida.

3.3. Alcance

En esta investigación se analizaron los resultados obtenidos en las limpiezas mecánicas y manuales de la arena, en playas turísticas de Santa Marta, los frentes de playa estudiados fueron la Bahía de Taganga (su frente de playa total accesible para el estudio), Pozos Colorados (frente al Centro Vacacional Shairama) y los Cocos (frente al edificio Bahía Linda), estas playas fueron establecidas debido a la disponibilidad de acceso a la playa tanto para los muestreadores, como para la máquina y demás elementos requeridos. Asimismo, se buscó evaluar áreas que permitiesen realizar todas las metodologías en un tiempo que no afectara a los bañistas.

Se realizó la clasificación de los residuos sólidos en función de su tipo mediante seis (06) metodologías estudiadas por diferentes autores previamente. También se estudió el origen de los residuos mediante el conteo comparativo de residuos luego de las limpiezas efectuadas en las playas, permitiendo por medio de estas clasificaciones establecer las posibles actividades generadoras de los residuos sólidos. Con esto se pretende proponer acciones para prevenir o mitigar el impacto de las actividades, las cuales puede poner en riesgo la salud de la playa.

Por último, se realizó el análisis de la pertinencia de la utilización de una nueva tecnología de limpieza de playa, la cual sugiere que se puede recuperar la aireación de la arena eliminando las bacterias presentes con respecto a la limpieza ordinaria, además se identificó la diferencia de realizar un muestreo de tipo manual vs muestreo de tipo mecánico dentro de las playas del área de estudio.

Para el desarrollo de la presente investigación, se trabajó a lo largo de 18 semanas con una intensidad horaria de 20 horas semanales. Durante este tiempo se realizaron las actividades concernientes al proceso metodológico e investigativo de este trabajo, desde el conteo en la playa, recolección de residuos, transporte de los mismos al laboratorio, análisis y conteo ex situ paralelamente con una extensa revisión bibliográfica en aras de seleccionar las metodologías aplicables al contexto de la investigación.

3.4. Metodología

De manera general, la recolección de las muestras se llevó a cabo mediante la limpieza manual de las playas, inicialmente se aplicaron los conteos y recolecciones descritos en la sección de metodologías estudiadas y finalmente se recogieron todos los residuos restantes en el área de estudio, también manualmente.

El espacio establecido para realizar la toma de la muestra fue del frente de cada una de las playas que conformaron el área de estudio. Todo el material retenido por la máquina (solo para Taganga) y los recogidos manualmente, fueron empacados en sacos y transportados del lugar de muestreo al laboratorio.

Posteriormente, se realizó una separación inicial en la cual se descartó el material establecido como natural de la playa (piedras, ramas, conchas y algunas semillas), pesando los residuos y material de la playa para determinar la eficiencia de la máquina.

Finalmente, para la determinación de las posibles actividades origen de los residuos, se establecieron los parámetros de clasificación utilizados por Topcu *et al* (2012) y Ribic *et al* (2012), quienes analizaron la composición de los desechos marinos, así como el origen y abundancia de los residuos en las playas. Adicionalmente, se establecieron aquellas categorías de residuos que en el momento de clasificar se consideraron necesarios de incluir debido a la naturaleza de los mismos. Los parámetros escogidos fueron utilizados para clasificar y pesar, y así determinar el porcentaje de cada tipo de residuo dentro de los residuos sólidos totales hallados en cada playa.

3.4.1. Área de estudio.

La zona de estudio se centrará en las playas turísticas de Santa Marta, cuyas características significativas permitieron establecer la conveniencia de la implementación de la limpieza mecánica en todo tipo de playas. En este caso se escogieron la Bahía de Taganga, la Bahía de Santa Marta y El Rodadero, todas con presencia de turismo, pero diferenciadas por la característica de su arena y las actividades paralelas al turismo que se presentan en cada una.

El área de muestreo se establece en función de las metodologías y se adaptan al tamaño de las playas. Adicionalmente se siguieron los lineamientos del decreto

1766 de 2013 que establece la zona de transición, reposo y activa como las zonas de suelo no consolidado, es decir la zona emergida de la playa.

Se establecieron las tres playas mencionadas anteriormente debido a su popularidad dentro del turismo local, además de la facilidad de transportar la maquinaria de muestreo hasta el lugar de estudio.

- Bahía de Taganga

Taganga se encuentra en un pueblo rodeado de montañas, presenta una arena con gran concentración de piedras y en su costa se desarrolla una alta actividad pesquera y turística.

Se toma 100 metros de frente de playa para realizar el estudio manual como se aprecia en la Ilustración 1. El ancho de la playa es muy variable general, y se escoge la zona que más homogeneidad presenta en este sentido, donde la medida promedio es de 21 metros desde la línea de agua de mare alta.

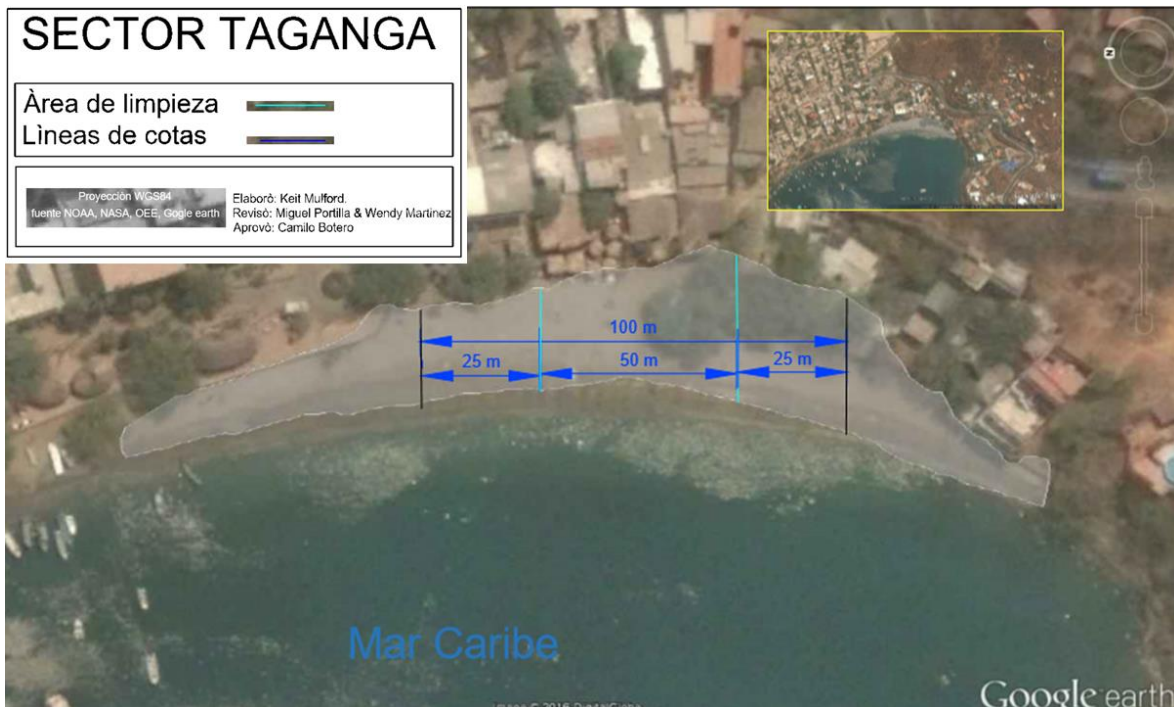


Ilustración 1. Área de muestreo Bahía de Taganga

- Los Cocos

Los cocos esta ubicada en una zona de interes ya que en esta playa desemboca el Rio manzanares, ademas esta adyacente a la Marina Internacional de Santa Marta, pero a pesar de estar proxima al centro historico de la ciudad no presenta tanta concurrencia de turistas y vendedores ambulantes. Esta ubicada en una zona residencial. Se establecio el frente de playa del edificio bahia linda debido a que es el mas apartado y es el mas cercano al rio.

Este frente de playa cuenta con una longitud de 110 metros, presenta en sus 35 metros promedio de ancho zona de vegetacion bien marcada en sus zona de la playa.

Ilustración 2. Área de muestreo de la playa de los cocos



- Pozos Colorados

Esta ubicada en una zona hotelera, el frente de playa escogido fue el ubicado en la zona del hotel Shairama, este presenta carpas y una constante limpieza por parte de los servicios de aseo municipales y la administracion del hotel ue se sirve de este espacio como uno de los servicios que brinda a sus huespedes.

Esta pequeña playa cuenta con 70 metros en su frente y 16 metros de ancho promedio. No hay una clara separacion de las zonas de la playa, debido a que su

ancho esta totalmente ocupado por carpas y demás infraestructuras utilizadas por los bañistas.

Ilustración 3. Área de muestreo de la playa de pozos colorados



3.4.2. Recolección de información preliminar.

Antes de realizar salidas de campo, para el conteo y recolección de residuos, se realizó una extensa revisión bibliográfica con el objetivo de hacer una preselección de las metodologías a estudiar; además de la selección de playas que permitieran realizar el estudio de manera ágil para la aplicación de varias metodologías en un periodo de tiempo corto.

3.4.3. Actividades previas al desarrollo de la investigación

Se realizó un muestreo piloto en la Bahía de Santa Marta, en el cual se estableció cuanto duraba la aplicación de cada metodología y se seleccionaron las que permitieron realizar un estudio conjunto sin afectar los resultados obtenidos entre sí. Finalmente se estableció el orden en el cual se obtendrían mejores resultados y las fechas de visita de las playas.

4. RESULTADOS

4.1. Antecedentes

La presencia de basura en las playas alrededor del mundo es una problemática ambiental, de salud, económica y estética. Según la UNEP (2009), no sólo en las regiones densamente pobladas, sino también en áreas remotas, lejos de fuentes obvias y el contacto humano.

Esto puede ser atribuido a las condiciones climáticas que transportan los desechos de un lugar a otro por acción del viento y las corrientes marinas, incluso por los animales. Los efectos de estos son múltiples y pueden ser determinantes a la hora de escoger una playa para visitar por parte de los bañistas.

Es necesario controlar la generación y presencia de residuos en las costas, por múltiples razones. Por lo que a nivel mundial se adelantan investigaciones que pretenden dar un análisis cualitativo e incluso cuantitativo de los residuos encontrados en las playas. Es común encontrar estudios donde se clasifiquen los residuos según su naturaleza. Sin embargo, al momento de establecer el origen o las fuentes, se reduce significativamente la cantidad de investigaciones.

A continuación, se exponen los autores que mediante sus estudios dieron guías para realizar la adaptación de la metodología implementada en esta investigación. A pesar que no todos estudiaron el origen de los residuos.

- Investigaciones en Sur América

En Brasil Ariza *et al* (2005) evaluó la contaminación por residuos sólidos, diferentes días de la semana, estaciones y zonas de una playa urbana utilizada intensamente. El objetivo de su estudio fue relacionar la contaminación por residuos sólidos a una de sus fuentes más probables, el usuario de la playa, así como su comportamiento y hábitos de consumo.

El criterio para la elección de las zonas era las condiciones de hacinamiento crítico. Para esto se marcaron transectos desde el pavimento hasta la línea de agua. En cada área, se tomaron muestras cuatro veces a la semana al final del día, y antes de la limpieza municipal. El muestreo se llevó a cabo durante dos temporadas, en verano / seca e invierno / de lluvias.

Todos los residuos sólidos fueron llevados al laboratorio; artículos que estaban directamente relacionados con la seguridad y los usuarios que afectan gravemente

la estética de la playa, se denominaron elementos de la bandera. Los artículos de la bandera identificados fueron vasos de plástico, pitillos, cáscaras de coco, folletos y envases de bebidas. Varios factores, tales como la capacidad de carga, la precipitación, eventos sociales, y la influencia de la marea determinaban la presencia o permanencia de los usuarios de la playa en ella.

Los plásticos, como se esperaba, fueron el tipo más abundante de residuos encontrados en la arena (19.460 elementos). Luego estuvieron los relacionados con la materia orgánica (17.389 artículos), acero (6.177 artículos) y varias categorías menores (madera 2383, papel 2389, vidrio 499 y materiales de construcción 116 artículos).

Los elementos de bandera pueden usarse como una herramienta en la evaluación y monitoreo de la contaminación de los desechos sólidos, que puede ser una intensidad de uso en los recursos marinos o costeros con algún tipo de comercio.

Por otro lado, América Latina tiene estudios como el de Bravo et al (2009), quien establece que el conocimiento de la abundancia y los tipos de DMA (desechos marinos antropogénicos) es importante identificar posibles fuentes. Facilitando así la búsqueda de soluciones, y en su estudio expone los resultados de encuestas realizadas en playas de Chile mediante el conteo de residuos sólidos en playas.

Varios transectos fueron encuestados (por voluntarios), perpendiculares a la costa, es decir, desde la línea de bajamar a la base de las dunas de la arena. En cada transecto unos mínimos de dos estaciones fueron encuestados (entre 2 y 6 estaciones, dependiendo de la anchura de la playa). Cada estación cubre un área de 3 m por 3 m, que fue delimitado por cuerdas o cinta métrica. Todos los tipos de residuos, excluyendo los desechos de origen natural, dentro de estos eran contados y clasificados.

En este estudio se utilizaron únicamente datos de DMA a fin de explorar las variaciones regionales en las densidades de DMA toda la costa chilena.

Los plásticos estaban entre los tipos de desechos más comunes en casi todas las playas encuestadas en Chile. En general, en muchas partes del mundo, y en particular en las playas utilizadas por los turistas, una alta proporción de DMA proviene de los propios usuarios de la playa, en algunas de las playas encuestadas eran muy frecuentes los fragmentos de vidrio (principalmente botellas) y las colillas de cigarrillos, que son dos tipos de residuos generalmente atribuidos directamente a los usuarios locales de la playa.

Observaron densidades de DMA más altas en las zonas altas de la playa, situación también registrada en otras partes del mundo. Este patrón de distribución dentro de una playa sugiere fuentes locales de DMA, porque los asistentes a la playa suelen frecuentar las partes más altas de la playa. Además, DMA extendido sobre la playa

podría ser reorganizado por las mareas y las olas, concentrándolo en lo alto de la playa.

Luego en Brasil Costa et al (2009) aportó datos para la evaluación de los cambios en los patrones de contaminación de plástico. Tomaron muestras de gránulos de plástico virgen y fragmentos pequeños y microplásticos raspando los primeros 2 cm de arena de nueve cuadrantes a lo largo de un transecto de 100 m. Las muestras fueron examinadas y los elementos orgánicos y no plásticos se descartaron. Los artículos de plástico restantes se clasificaron como pequeños (<20 mm) y microplásticos (<1 mm), que se analizaron bajo microscopio estereoscópico.

Se confirmó la presencia de gránulos de plástico virgen. La presencia de estos gránulos de plástico virgen implica el transporte marítimo de largo alcance ya que no había fuentes locales cercanas al sitio de estudio. Estos gránulos representaron sólo el 3,3% de artículos de plástico en la muestra. Estos resultados muestran que, en la actualidad, la playa es significativamente más contaminada por fragmentos pequeños y microplásticos (generados en la playa) que por gránulos de plástico virgen (transportados por la marea de otras fuentes).

- Investigaciones en el resto del mundo.

En Florida, Araujo y Costa (2006) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue identificar las fuentes más probables y los patrones de acumulación de los desechos encontrados en las playas. Comparando el número de artículos de plástico en Tamandare beach, en los períodos antes y después del inicio de los servicios de limpieza de playas.

En su metodología los desechos se recogieron manualmente y fueron eliminados en los botaderos municipales diariamente, durante la temporada alta tres veces a la semana durante el año. Muestrearon además la presencia de elementos de plástico acumulados en la playa con cuatro transectos cuadrados durante 4 meses.

Los factores que determinaron la cantidad, tipo y distribución de desechos sólidos en las playas, reflejaron la asociación de variables oceanográficas tales como el viento, la corriente, la marea, el flujo del río y la morfología de la playa. Además de variables socioeconómicas como infraestructura municipal, playa, comportamiento social y el nivel de educación ambiental de locales y visitantes.

Durante la temporada de lluvias, con el aumento del caudal de los ríos, se observó la influencia y la contribución a la acumulación de residuos encontrados en las playas. El período seco que comprende la alta temporada turística de verano, los usuarios contribuyeron significativamente a la contaminación del entorno de la

playa. Esta segunda fuente de desechos sólidos a la playa se sumó al aporte fluvial en ese momento.

Las dos fuentes tuvieron magnitudes similares antes de establecer servicios de limpieza. Comparando los datos de los períodos antes y después del inicio de los servicios, es posible ver que hubo una reducción de la cantidad de desechos sólidos encontrados en la playa, la reducción fue del 86% en la temporada seca y el 73% en la temporada de lluvias.

Sin embargo, con la recogida de desechos acumulados, otras fuentes locales más pequeñas comenzaron a ser detectadas. En las tierras privadas no limpiadas se encontraba habitualmente una gran cantidad de desechos sólidos. En bolsas o dispersos en el suelo, que el viento y animales depositaban en la playa.

La cantidad de desechos sólidos recogidos después del inicio de los servicios de limpieza, quedo prácticamente constante. Durante cuatro meses, aun cuando los desechos se retiraron casi a diario, los desechos recolonizaron las áreas limpias, así que probablemente no hubo ningún control en sus fuentes. Los elementos recogidos después de comenzar el servicio de limpieza fueron de la misma naturaleza que los elementos encontrados antes, sólo en pequeñas cantidades. Por lo tanto, los servicios de limpieza eran ineficientes como una solución definitiva al problema de residuos sólidos en la playa.

Pudieron concluir que la mejor alternativa sería unir a todos los municipios de la cuenca hidrográfica en torno a las políticas de gestión de desechos sólidos y promover un destino adecuado de los residuos, reduciendo la cantidad de desechos que llegan a los ríos y la costa.

En el continente asiático Alkalay et al (2007) en su estudio realizado con el Ministerio de Medio ambiente marino y costero, de Haifa, Israel estableció dos fuentes de los desechos marinos transportados por mar y tierra. Desechos industriales y desechos procedentes de la actividad humana en la playa.

Según el Departamento de Comercio de EE.UU. y la Marina de los Estados Unidos, aproximadamente el 80% de la basura se lava la tierra, sopladas por el viento, o intencionalmente arrojados desde la orilla. Según su informe de limpieza 2004, más del 60% de todos los desechos encontrados durante la limpieza fueron originados a partir de actividades recreativas.

Ribic et al (2012) también realizó un estudio en Hawaii con el fin de analizar la composición de los residuos en laboratorio para clasificarlos según su naturaleza.

Todos los desechos se recogieron de la arena, en bolsas, y se retiraron del sitio. Los desechos se clasifican en piezas y elementos identificables y se pesaron por

separado. Setenta y un pedazos (piezas) fueron seleccionados al azar para determinar su composición de polímero.

Se utilizaron cuatro sitios de monitoreo; todos los sitios se limpiaron 30 días antes del inicio de la recogida de datos. Y se realizaron limpiezas mensuales, de todos los desechos mayores de 2,5 cm de longitud, altura, anchura o diámetro que se encuentran en el sitio de la orilla del agua hasta el final de la arena.

Las 23 encuestas resultaron en la recolección de 32.696 elementos de desechos (elementos identificables y piezas). Las piezas representaron el 72,2% del total; 91,0% de las piezas estaban hechas de materiales plásticos, 7,2% eran de plástico espumado y 1,6% eran fragmentos de caucho de sandalias. El análisis químico de las 71 piezas muestreadas indicó que el 56% eran polietileno, el 30% eran polipropileno, el 7% eran etileno vinil acetato y el 7% eran diversos.

Para los elementos identificables, 88,4% se encontraban en las categorías de residuos relacionados con la pesca / acuicultura / envases y bebidas / productos domésticos. La siguiente categoría más común fueron los artículos médicos / de salud / personales en el 4,9% de los ítems.

En la categoría de pesca / acuicultura / embarcaciones, el 83,4% de los artículos eran tubos, cuerdas y boyas / flotadores. En la categoría de productos relacionados con bebidas / productos para el hogar, el 82,9% de los artículos eran tapas de botellas, tapas / tapas y botellas de bebidas plásticas. En la categoría médico / salud / artículos personales, el 81,7% de los artículos eran cepillos de dientes, zapatos / suelas de zapatos y cepillos / peines. En la categoría relacionada con el tabaco, el 100% de los artículos eran encendedores de cigarrillos.

Esta información proporciona bases para planificar estrategias de mitigación. Una forma de medir el éxito y un punto de referencia para determinar los cambios debidos a eventos de gran escala como el tsunami japonés de 2011.

En el continente Australiano por su parte Slavin et al (2012) estudio la población local con el fin de determinar si esta reconoce que sus acciones contribuyen a la generación de los desechos marinos. Luego los cuantifico (determino los tipos de fuentes de desechos marinos), en un entorno de la isla, para ver si las prácticas autoadmitidas de poblaciones reflejan el problema de los residuos marinos que vemos en las playas.

Implementaron encuestas de cuestionarios para determinar los factores sociales de los desechos marinos en Tasmania; y se realizó recorridos de playa para determinar los tipos de desechos marinos y fuentes. Para cuantificar y evaluar cuestiones de investigación todos los residuos de tamaño macro (5 mm hasta 2-3 cm) fueron recogidos, mega-escombros (> 1 m) se fotografiaron, y meso (<5 mm) y escombros (en polvo) no se recogieron. Los desechos marinos se clasifican en varios tipos

(vidrio, metales, papel y madera, tela, goma, plástico duro, de plástico hoja / fibra, médicos y cuerda), para ayudar a identificar la fuente de los desechos. Algunos residuos fueron clasificados como "origen desconocido", cuando no pudieron clasificarse en un tipo. La tierra o artículos propios de la playa no se clasificaron en los de origen desconocido.

Una suposición a priori de este estudio fue que los participantes en la encuesta no reconocerían que los desechos marinos eran un problema urgente y por lo tanto sus acciones reflejarían los comportamientos de desechos. Sin embargo, la mayoría de los participantes (75%) afirmaron que no dejaron basura mientras estaban en la playa. Estos comportamientos infieren que los participantes dentro del estudio reconocen que la basura y los desechos marinos son un problema y tratan de evitar la basura en las ubicaciones de la playa.

La proporción de residuos se diferenció superficialmente por la fuente (tierra o del océano). El peso de los residuos se distribuyó relativamente uniformemente entre las tierras (35%), desconocido (35%) y las fuentes oceánicas. Sin embargo, el número de artículos fue ligeramente sesgado a fuentes desconocidas (60%), tierra (31%) y océano (9%). Si eliminamos fuentes desconocidas, el 77,5% de la basura tenía un origen terrestre, y el 22,5% de los desechos provenía del medio marino. Por lo tanto, la basura de origen terrestre era la más común por el peso y el número de artículos.

Además, estudiaron los desechos provenientes de los océanos en la pesca comercial, la pesca recreativa y los desechos relacionados con el transporte para investigar si había tendencias evidentes. En peso (kg/m²), los desechos relacionados con el transporte marítimo fueron la mayor proporción (61%), seguidos de residuos de pesca comercial (29%) y residuos de pesca recreativa (10%). En comparación, los residuos evaluados por número de ítems (número / m²) mostraron que la pesca comercial dominaba (90%), seguidos igualmente de escombros relacionados con el transporte y recreativos (5% cada uno). Los artículos de pesca comercial tendían a ser ligeros y por lo tanto dominaban el número de artículos, pero no los pesos.

En conclusión, los resultados de la encuesta de percepción social apoyan los resultados de la encuesta sobre la playa, ya que la mayoría de los participantes de la encuesta declararon que no desecharon. Parece que las personas que visitan las playas del norte de Tasmania tienen fuertes normas sociales con respecto a los ambientes costeros. Los vínculos sociales en la investigación proporcionan un mecanismo para mejorar la manera en que se puede adaptar la educación contra la basura.

Paralelamente en Turquía Topcu et al (2012), evaluó la contaminación por basura costera a lo largo de la arena las playas de la costa occidental del Mar Negro, con el fin de cuantificar el problema, estimar las fuentes y por lo tanto ayudar al

desarrollo de estrategias de mitigación más adecuadas sobre la cantidad y fuentes de residuos.

La abundancia de residuos se estimó a partir de encuestas en 10 playas de la costa occidental del Mar Negro de Turquía. Los residuos se recogieron de transectos de durante cuatro estaciones diferentes; ordenados y clasificados por tipo, uso y origen.

Los artículos se clasificaron en categorías según el tipo de materiales (plásticos blandos y duros, vidrio, papel, metal, madera, espuma de poliestireno, espuma de poliuretano, compuesto, fibras sintéticas, caucho, vinilo, colillas de cigarrillos, esponja artificial, cerámica, corcho, tela y otros) y el posible uso (bebidas relacionadas, envasado de alimentos, embalajes en general, recreativas, relacionadas con la pesca, cuerdas, hogar / domésticas relacionados, materiales de construcción, utensilios médicos, espumas / esponjas, fumar relacionados, ropa, aerosoles y espumas, bombas para diversos y no identificados). Cada vez que se observó una etiqueta legible, la información fue registrada con el fin de categorizar el artículo como extranjera o local, y cada etiqueta se fotografió.

Encontraron pues que las playas de la costa sur turca del Mar Negro estaban altamente contaminadas por la basura marina. Los desechos se componían principalmente de plásticos no identificables de pequeño tamaño y restos relacionados con bebidas tales como botellas de plástico y tapas. Los desechos relacionados con la pesca parecían tener una pequeña proporción en la basura marina varada.

Como conclusión se estableció necesario diseñar metodologías e indicadores estandarizados en toda la cuenca del Mar Negro, para cuantificar y calificar la contaminación de los lechos costeros, monitorear el cumplimiento de la normativa vigente y desarrollar medidas de mitigación regionalmente efectivas.

Carson et al (2013) en E.E.U.U. realizó el seguimiento de las fuentes y sumideros de los desechos marinos en Hawái, estableció cuál era la cantidad, la composición y el alcance de bloques, en el océano desde el centro de población más grande de la isla, medido por la flotación de la retención de residuos en dos canales.

Barras de retención de residuos flotantes fueron colocadas en cada uno de los dos canales. Boyas de madera degradables, se construyeron para imitar el movimiento de los desechos proveniente de Hawai, que serían retenidos por las barras.

Se calculó el peso seco de escombros capturado por las dos barreras de retención flotantes en Hilo, Hawaii, EE.UU. por más de 205 días. Liberaron 851 boyas en el mismo lugar en dos temporadas del año. Y se desplegaron 236 boyas a la deriva en alta mar, cerca de la punta oriental de la isla, y 230 bloques, cerca del extremo sur de la isla.

En 205 días, los dos brazos capturados 29,9 kg de desechos antropogénico, 73,6% de los cuales era de plástico en peso. Ellos fueron seguidos por las bolsas de

plástico desechables (7,5%), calzado (7,3%), vidrio (7,0%) y polietileno (PE) de envases (6,2%). Una gran parte de los escombros total fue de artículos diversos, incluidos los artículos deportivos, artes de pesca, artículos de higiene personal, artículos para el hogar y tejidos. La categoría más numerosa era colillas de cigarrillos (1267 artículos), aunque sólo el 1,4% de los escombros en peso. Más de un tercio (35,6%) del plástico, aluminio, y los envases de vidrio material incluido para los que las instalaciones de reciclaje están fácilmente disponibles.

4.2. Marco teórico

La basura marina es cualquier material de difícil biodegradación, fabricado o procesado sólido, que es desechado, o abandonado en el medio ambiente marino y costero. Estos elementos han sido hechos o utilizados por la gente y deliberadamente echados a las playas y costas; transportados desde los ríos, aguas residuales, aguas de lluvia o vientos hacia el mar; accidentalmente perdidos, incluyendo lo perdido en el mar con mal tiempo (artes de pesca, carga). (UNEP, 2005)

La basura marina proviene de fuentes marinas y fuentes terrestres, en ambos escenarios se deben implementar las medidas para reducir o prevenir la presencia de residuos, se deben tomar acciones en un gran número de lugares, dentro de un gran número de actividades en una amplia gama de sectores de la sociedad. Los residuos podrían provenir de botaderos en tierra firme o de las cargas transportadas por mar, algunos también pueden tener origen doméstico, incluyendo los residuos de los bañistas. Podrían ser inclusive, redes y cajas de pescado de un buque de pesca o ser desechos de la producción o distribución industrial. También pueden encontrarse desechos médicos y desechos relacionados con aguas residuales de los baños. (UNEP, 2005).

El Programa de las Naciones Unidas establece las principales fuentes de basura según su origen marino o terrestre de la siguiente manera:

- Principales fuentes marinas: La marina mercante, los transbordadores y cruceros; Los buques de pesca; flotas militares y buques de investigación; plataformas de petróleo y gas en alta mar; e instalaciones de acuicultura.
- Principales fuentes terrestres: vertederos municipales (vertederos) situadas en la costa; el transporte fluvial de los residuos de los vertederos, etc., a lo largo de los ríos y otras vías navegables interiores; las descargas de agua residuales sin tratar y de aguas pluviales; instalaciones industriales (residuos sólidos de los

vertederos y las aguas residuales sin tratar); y turismo (visitantes recreativas a la costa).

Debido a que son tan amplias las actividades que generan residuos que pueden llegar al mar, es muy complejo el manejo que se le debe darse puede decir que toda la basura mal gestionada podría llegar al mar en el peor de los casos.

Por esto, establecer el origen real de los residuos en cada playa permitirá orientar las acciones preventivas y correctivas adecuadas para cada caso, teniendo en cuenta normas y lineamientos como el decreto 1766 de 2013, que establece las zonas que conforman normalmente una playa turística, dentro de estas se comprenden los espacios que generan servicios para la playa hasta mar adentro, pero para este estudio es importante entender las zonas que comprenden la zona emergida de la playa, donde se realizara la toma de muestras, estas zonas son las siguientes:

- Zona de transición. Franja inmediata y paralela a la zona de reposo, en suelo no consolidado, tierra adentro. Existe solo si las condiciones y dimensiones de la playa lo permiten. En esta zona solo se permiten actividades temporales, deportivas y culturales y está supeditada a que el área y espacio disponible lo permitan. Se pueden instalar mobiliarios removibles que faciliten la práctica deportiva y la realización de eventos turísticos, deportivos, recreativos y culturales.
- Zona de reposo. Franja inmediata y paralela a la zona activa, en suelo no consolidado, tierra adentro. Dedicada al reposo de los bañistas, exclusivamente. Se permitirá mobiliario apto para la comodidad, seguridad y descanso de los bañistas.
- Zona activa. Franja de arena más próxima a la orilla de la playa, en suelo no consolidado, tierra adentro. Dedicada para la circulación de los bañistas, exclusivamente. Esta zona debe permanecer libre en toda su longitud para favorecer la cómoda inmersión y la circulación longitudinal de los bañistas.” (Ministerio de comercio, industria y turismo, 2013).

Una vez entendidas estas zonas es posible aplicar las metodologías, pues requieren que el muestreo se realice sobre la zona emergida, sin influencia de la línea de marea alta de agua, que no es más que el alcance máximo que tiene el agua sobre la zona emergida.

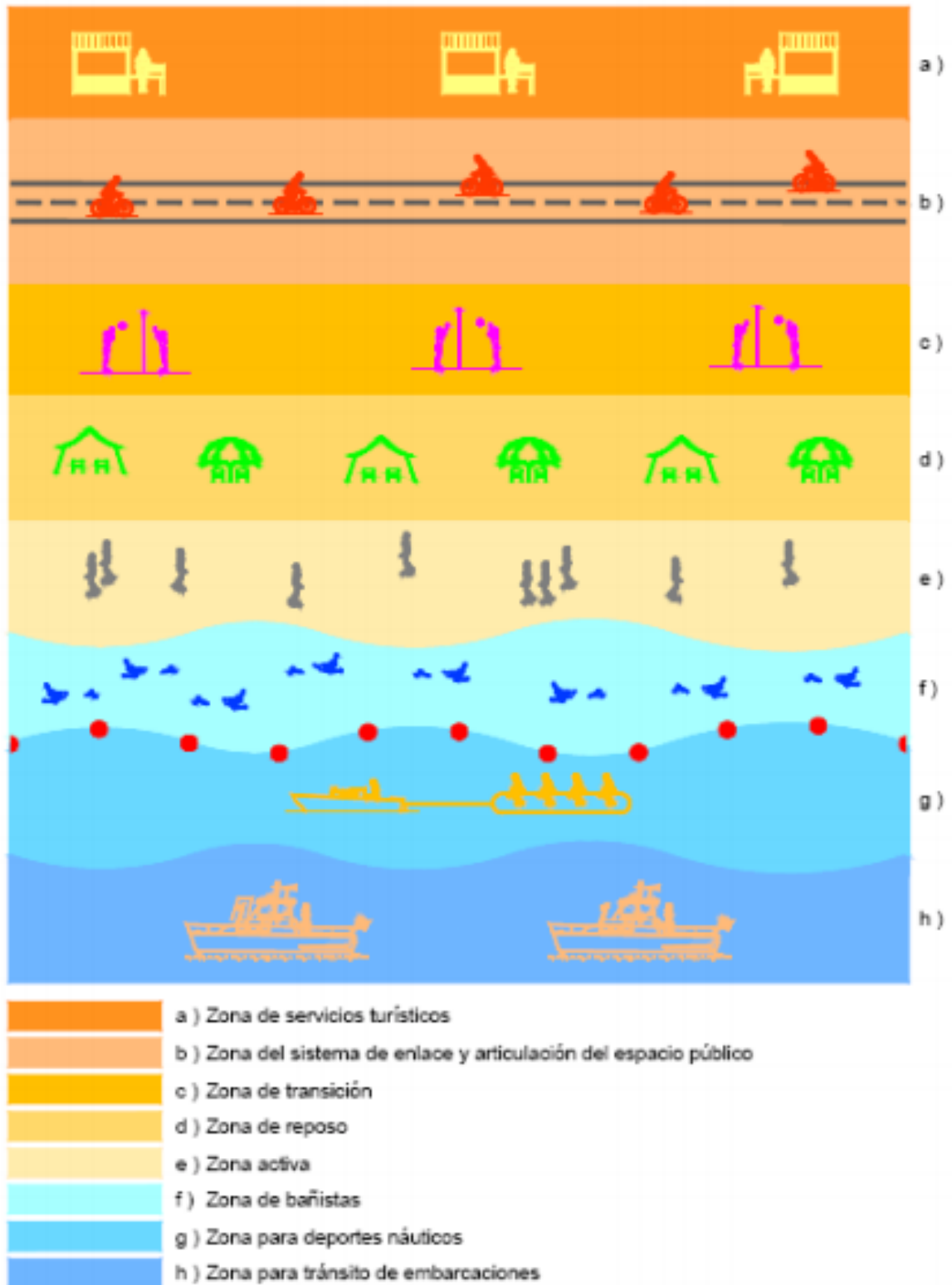


Ilustración 4. Zonas de la playa. Fuente: NTS-TS 001-2

4.3. Metodologías estudiadas.

Las metodologías estudiadas, contemplan una similitud, en todas se realizó el conteo de residuos, sin embargo, la clasificación y propósito de cada metodología varia, unas buscan dar una clasificación en función de rangos, para dar denominaciones cualitativas a las playas (Bandera Azul y NALG). Otras en cambio realizan conteos minuciosos en los que recogen los residuos para análisis ex situ.

Tabla 1. Metodologías estudiadas.

	NALG	BANDERA AZUL	SILVA Y FISHER
Bibliografía	-Williams et al, 2016, litter impacts on scenery caribbean of colombia, Tourism Management 55, Pag 209-224. -Mediterranean Bathing Areas: 2008 Litter Monitoring Programme	Holland Tidy Foundation & the Royal Dutch Touring Club. Blue flag beach criteria and explanatory notes. Blue Flag.	Silva, L. & Fischer, W., 2003, Quantification and classification of marine litter on the municipal beach of Ensenada, Baja California, Mexico., Marine Pollution Bulletin, Volume 46, Issue 1., Mexico, Pages 132-138.
Contextualización	Esta metodología fue implementada en el 2015 por Allan Thomas Williams y colaboradores en 35 playas turísticas del Caribe colombiano, fuertemente usadas por visitantes nacionales e internacionales y sin control en el uso de la playa ni programas adecuados para su mantenimiento; para evitar el abandono de los turistas en el mediano y largo plazo a causa de pérdida de atractivos naturales se realizó el monitoreo de múltiples variables entre ellas los residuos sólidos, los resultados de ese ejercicio pueden ser utilizados en la planificación y toma de decisiones por parte de las autoridades con el fin de crear estrategias sostenibles tanto para el ecosistema como para el sector turístico.	El programa Bandera Azul una etiqueta ecológica de renombre mundial, es operado bajo los auspicios de la Fundación para la Educación Ambiental; es el programa líder en la promoción de la educación ambiental gestión racional y sostenible de playas de turismo ecológico en todo el mundo.	Esta metodología fue implementada por Lidia Silva y David Fischer en la playa municipal de ensenada, Baja California, México. El área de estudio se monitorio entre los meses de abril - agosto, en los fines de semana, contó con aproximadamente 4 km de longitud, algunos de los usos más comunes de la playa fueron: Surf, tomar el sol, pesca, correr, buceo, y paseos a caballo. Para la investigación sus objetivos fueron: 1. Clasificar y evaluar los diferentes tipos de basura presente en la playa 2. Determinar la distribución espacial 3. identificar las fuentes

Material	<ul style="list-style-type: none"> - Decámetro - Lista de chequeo - Estacas 	<ul style="list-style-type: none"> - Decámetro - Estacas - registro 	<ul style="list-style-type: none"> - Cámara - Hoja de 	<ul style="list-style-type: none"> - Decámetro - instrumentos para delimitar área - Hojas de clasificación y conteo
Paso 1	<p>Se establece la zona de acceso a la playa en la zona de "playa utilizable" y se demarca un tramo de 50 m, a cada lado de los puntos de acceso.</p> <p>La zona utilizable de monitoreo se encuentra entre el borde de la playa y la franja más alta de agua costera</p>	<p>Definir un área de para residuos voluminosos (10m x 10m), para ello se debe elegir el lugar considerado más sucio según la percepción del evaluador. Y al finalizar este muestreo Definir un área de 1 metro cuadrado para su recuento de basura fina; se debe elegir la zona más sucia dentro de los 100m²</p>	<p>Se divide la playa en tres zonas, norte, centro y sur. Para cada zona se establecen máximo 6 transectos de 100 metros de largo cada uno y separados entre sí 100 metros.</p>	
Paso 2	<p>Se realiza el conteo de residuos en la playa en función de las categorías. Y se establece el rango en el cual se encuentra cada tipo de residuo.</p>	<p>Contar las unidades de basura voluminosa (> 10 cm) dentro de la zona. Y repetir el paso cuando se muestreen los residuos finos.</p>	<p>Cada transecto incluye 6 tiras de 1 m de ancho, la distancia entre estas tiras varía de acuerdo con el ancho de la playa. Se reparten en todo el transecto, desde la línea de marea alta hasta la frontera de la playa o la línea de vegetación.</p>	
Paso 3	<p>El sistema de clasificación se basa en cuatro grados que describen la calidad estética como: Muy bueno (A), Bueno (B), Regular (C) y Malo (D). La nota global es la peor calificación de los grados individuales para cada parámetro.</p>	<p>Se necesita que quien está realizando la inspección tome una fotografía de la zona (para mantener como prueba) Y Determinar el nivel de limpieza</p>	<p>Cada franja es recorrida una vez para contar y clasificar todos los objetos visibles en 10 grupos</p>	

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales para realizar el muestreo son pocos. - Esta dirigida al manejo de la playa, y permite categorizarla según los rangos en los que se encuentren los residuos presentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - es uno de los métodos más usados a nivel mundial - el sistema diferencia entre la basura voluminosa y la basura pequeña - existen diferentes niveles de limpieza - deja evidencia fotográfica - la certificación ayuda a abrir aún más el turismo 	<ul style="list-style-type: none"> -Abarca todo el ancho de la playa desde la línea de costa hasta a vegetación, lo que da un resultado de toda el área perpendicular al agua. - Toma tres zonas diferentes de la playa, lo que permite establecer que parte presenta mayor presencia de residuos. - Permite comparar entre si las diferentes zonas de la playa, los transectos de cada zona y sus seis franjas entre sí.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - En esta metodología no se recogen las muestras lo que podría confundir al momento de contar. - La clasificación de residuos puede ser un limitante al momento de aplicar la metodología de conteo. - La evaluación de los aceites no es clara, por lo que queda al criterio del observador, por lo que no es un resultado confiable. - No es posible rectificar los datos sin que se deba repetir el proceso de muestreo lo que demanda tiempo extra. 	<ul style="list-style-type: none"> - no hace clasificación de residuos por tipo 	<ul style="list-style-type: none"> - Divide y subdivide la playa de manera que el estudio se alarga, lo que implica mayor tiempo y personal realizando el muestreo. - Solo realiza un conteo de lo que superficialmente se ve, por lo que está sujeta a la percepción de observador. - No es posible rectificar los datos sin que se deba repetir el proceso de muestreo lo que demanda tiempo extra.

	ARAUJO Y COSTA	ICAPTU	PNUMA
Bibliografía	Araujo, M., Costa, M., 2006. Servicios Municipales en playas turísticas: costos y beneficios de la recolección de residuos sólidos. Departamento de Oceanografía Universidad Federal de Pernambuco Av. Arquitectura Recife, Pernambuco, Brasil	Pereira, C., 2015. Calidad Ambiental en Playas Turísticas Aportes desde el Caribe Norte Colombiano / Red Iberoamericana Proplayas, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena, PlayasCorp. Santa Marta. Colombia.	UNEP(2009)Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter Anthony Cheshire and Ellik Adler
Contextualización	Esta metodología fue desarrollada e implementada por Maria Christina B. de Araujo y Monica F. Costa en Tamandaré, Estado de Pernambuco, Brasil. Estas playas se encuentran protegidas por arrecifes y suman en total 9 km de línea de costa; el desarrollo de la metodología surge por el deterioro estético de la playa generado por acumulación de residuos traídos por el viento, marea, vertimiento de ríos y visitantes; luego de 4 meses de monitoreo y recogida, la administración local implemento un servicio de limpiezas de playas el cual redujo considerablemente la acumulación de desechos en la playa, no obstante se recomendó trabajar más en la fuente por lo tanto la toma de conciencia por parte de la población nativa y de los visitantes es de suma importancia para resolver el problema ya que en aquel entonces en temporada alta podían haber cerca de 60.000 personas usando la playa.	la Inspección de calidad ambiental de playas turísticas es una herramienta de medición que fue diseñada en 2002 por la Dirección General Marítima y actualizado en 2010 por un grupo de investigadores de la Universidad del Magdalena y la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, para calibrar el modelo se hizo seguimiento durante 3 años en 8 playas en las principales 4 ciudades del Caribe colombiano; con los datos obtenidos por esta metodología se busca ser referente obligado para la toma de decisiones en playas turísticas.	Fue desarrollada por Anthony Cheshire, Ellik Adler y colaboradores para PNUMA, su origen se debió a la falta de información y la necesidad de una gestión apropiada de los desechos marinos; inicialmente fue implementada en 12 regiones del mundo y se ha propagado a otras partes.

Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Decámetro - Estacas - Hoja de clasificación y pesaje - Bolsas plásticas 	<ul style="list-style-type: none"> - GPS - Estacas - Formato ICAPTU_RS01 	<ul style="list-style-type: none"> - Decámetro - Cuerda 	GPS, cámara, balanzas, decámetro, fichas de datos, guantes de protección, estacas, bolsas de recogida, calculadora y tijeras.
Paso 1	<p>Se establecen cuatro zonas de muestreo (A, B, C, D) a lo largo de la playa: Transectos A y B, que en el lugar de la playa que sea poco frecuentada por los locales y visitantes; a su vez donde las dunas están relativamente bien conservadas. Transectos C y D con características opuestas, siendo visitado intensamente, especialmente durante la temporada alta.</p>	<p>El conteo de residuos se realiza en tres zonas de la playa, la primera en la zona activa, la segunda en la zona de reposo y la tercera en la de zona de transición, de acuerdo a la norma técnica colombiana NTS-TS- 001-2 (ICONTEC, 2007).</p>	<p>El largo del área de investigación está entre 100 a 1000 metros lineales dependiendo la disponibilidad de espacio y la cantidad de residuos que puedan ser apreciables en el área total de la playa. Se utiliza un formato de caracterización de Playa.</p>	
Paso 2	<p>Cada uno de los transectos (A, B, C, y D) es de 2500 metros cuadrados, 50 metros de cada lado en el área que va desde el comienzo de la playa (incluida la vegetación si está presente) hasta la línea de flotación durante la marea baja.</p>	<p>Se establece una línea perpendicular sobre el área con mayor concentración de usuarios (punto de referencia), que intercepte las tres zonas de muestreo, a partir de las intersecciones se establecen las "franjas de muestreo".</p>	<p>El área de estudio se divide en líneas según la cantidad de personas disponibles para hacer el conteo de residuos, en paralelo a la costa (típicamente > 5 personas) o en ángulo recto con la costa (2-5 personas). Estas líneas deben estar separadas 2 metros.</p>	
Paso 3	<p>Los residuos sólidos dentro de los cuatro transectos se recogen manualmente en bolsas de plástico y se eliminan de la zona.</p>	<p>A partir de cada intercepción en las zonas mencionadas se miden 25 metros hacia los lados para crear franjas de 50 metros paralelas a la costa en cada zona, cada franja con un grosor de 1 metro.</p>	<p>Para los residuos más pequeños que pueden ser muy comunes, como las colillas de cigarrillos, se muestrean en las líneas que se separen cada 10 metros.</p>	

Paso 4	<p>La cantidad total es clasificada en plástico, vidrio, metal y papel.</p>	<p>Dos auxiliares de forma simultánea cuentan la cantidad de residuos por franja, anotando los resultados en el formato de medición ICAPTU_RS01, clasificándolos en 10 categorías.</p>	<p>Una vez definidas las franjas los voluntarios previamente capacitados realizan la recolección en bolsas de residuos presentes a lo largo de su su área de trabajo. Y los clasifican en función de códigos específicos en 9 categorías en general</p>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales para realizar el muestreo son pocos. - La selección de los transectos es muy sencilla al tener únicamente en cuenta si la zona es usada o no por los visitantes de la playa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere poco tiempo. - Los materiales utilizados para muestrear son pocos y de muy fácil acceso. - Tiene en cuenta diferentes zonas de la playa donde las condiciones son variables lo que permite comparar los residuos dentro de la misma playa. - Los costos son bajos. - El personal requerido es poco. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es una técnica que considera muchas variables para la referencia del lugar por lo tanto la información resultante es muy valiosa. - Realiza una clasificación muy variada de materiales según su composición, tipo y actividad que puede traer los desechos a la playa. - Se realiza recolección de los residuos.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - El área de muestreo es muy grande, por lo que se requerirá bastante tiempo para recoger los residuos. - La selección de las zonas de muestreo están limitadas al juicio del observador, pero esto puede generar errores en la aplicación del método si no se conoce bien el flujo de personas en el área total de la playa a estudiar. 	<ul style="list-style-type: none"> - No es preciso, ya que pueden presentarse fallas humanas al momento de realizar el conteo de residuos. - No es verificable pues no queda evidencia física de los residuos muestreados 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere gran cantidad de asistentes y conocimientos previos para su correcta implementación. - No basta con conocer la playa donde se realizará el monitoreo sino también sus alrededores. Para establecer el largo del área de muestreo.

<i>Metodología</i>	BANDERA AZUL
<i>Bibliografía</i>	Ariza E., Jimenez J., Sardá R. 2008. Seasonal evolution of beach waste and litter during the bathing season on the Catalan coast. Waste Management 28. pag 2604–2613.
<i>Contextualización</i>	Fue implementada durante la temporada de baño por Eduard Ariza y colaboradores en costa brava, litoral de cataluña; en el estudio se evaluaron los residuos en la playa y su composición. las playas (3) objeto de estudio cuentan con servicio de limpieza mecánico permanente, la basura se recoge diariamente y es almacenada en contenedores.
<i>Materiales</i>	- Bolsas - Hoja de clasificación - Peso - Programa SPSS 14.0
<i>Paso 1</i>	Las playas estudiadas fueron sometidas a diario a programas de limpieza y retirada de residuos mecánicos. se recogió una bolsa de basura de cada bandeja recogida y se analizó en cada día de muestreo
<i>Paso 2</i>	de tres contenedores de basura en cada una de las playas se recogieron muestras en una bolsa pr cada contenedor cuando estos estaban llenos
<i>Paso 3</i>	Las bolsas de basura fueron transportadas a un centro de recogida y almacenamiento, presionado por medio de una escala, y se separan en función de sus componentes. Los residuos se clasifican en las siguientes cuatro categorías: (a) los recipientes de plástico, envasado y bebidas no sea de vidrio; (B) de papel; (C) de vidrio; y (d) los residuos orgánicos misceláneos, domésticos y otros.
<i>Paso 4</i>	Se pesó cada categoría se determinaron los tamaños y densidad y se compararon los residuos de las playas y los del municipio
<i>Paso 5</i>	Para los pequeños objetos de basura, tales como colillas de cigarrillos, una encuesta específica fue diseñado se tomaron muestras tres veces en el verano de para evaluar la dinámica de estos elementos de basura.
<i>Paso 6</i>	Veinte cuadrados de medición 1 m2 se distribuyen al azar y se toman muestras en la superficie de la playa, que había sido previamente limpiada mecánicamente. Las muestras se toman en la mañana antes de la llegada diaria de usuarios de la playa.
<i>Paso 7</i>	Las colillas de cigarrillos y basura presentes en las 1 mejores cm de arena se recogen en bolsas de plástico (una por cuadrante). Se cuenta y se pesa.
<i>Paso 8</i>	Tres muestras representativas, el 20% del peso de la cantidad total que remueven diariamente los tractores de playa, en tres bolsas de plástico separadas.

<i>Paso 9</i>	El contenido de las bolsas se clasifica en tres categorías (arena, basura de tamaño pequeño y colillas de cigarrillos) y se pesan También se registra el número de colillas de cigarrillos. Una vez que se establece la composición de las muestras, se determina la cantidad total de cada componente eliminado por tractores teniendo en cuenta la cantidad total de basura retiradas por tractores.
<i>Ventajas</i>	Tiene en cuenta tipos de playa Difiere temporadas altas y bajas por lo que sus resultados se auto contrastan.
<i>Desventajas</i>	se aplica una metodología diferente para las colillas de cigarrillo lo que implica más tiempo es una limpieza mecánica por lo que sería necesaria la utilización de la máquina que no es referenciada la clasificación solo tiene 7 categorías

Estos paso a paso se encuentran en Prezi.com, donde están al acceso público.

4.4. Selección y Orden de aplicación de metodologías

Dentro de la misma área de estudio se aplican las metodologías estudiadas en el siguiente orden:

Tabla 2. Cronograma de limpieza

METODOLOGIA	HORA	ACTIVIDAD
1. Bandera Azul	0 a 0:30	Bandera Azul para residuos grandes
	0:30- 0:45	Bandera Azul para residuos pequeños
5. ICAPTU	0:45-0:50	Medir área de implementación de ICAPTU
	0:50-1:05	Muestreo franja 1
	1:05-1:20	Muestreo franja 2
	1:20-1:35	Muestreo franja 3
6. Silva y Fischer	1:35-1:40,	Medir áreas para Silva y Fisher
	1:40-1:55	Muestreo franja 1
	1:55-2:10	Muestreo franja 2
	2:10-2:25	Muestreo franja 3
	A estos resultados se deberán sumar los de ICAPTU, pues su área de estudio incluye 6 franjas, pero llegan hasta los 100 metros si el área se presta para esto se deben completar.	
7. NALG	2:25-2:30	Medir el área para la metodología NALG
	2:30-2:45	Contar áreas que no intercepten con las contadas con las metodologías anteriores
	Sumar a los resultados anteriores, los obtenidos mediante metodología 1,2 y 3.	
8. PNUMA	2:45-3:00	Llenado de los formatos y despejar zona de señalizaciones de metodologías anteriores
	3:00-3:10	Ubicación de las líneas de muestreo
	La recolección de residuos por línea de muestreo es de cinco minutos por línea, y este tiempo varía según la playa.	

Finalmente, se recogieron manualmente el resto de residuos de toda el área muestreada.

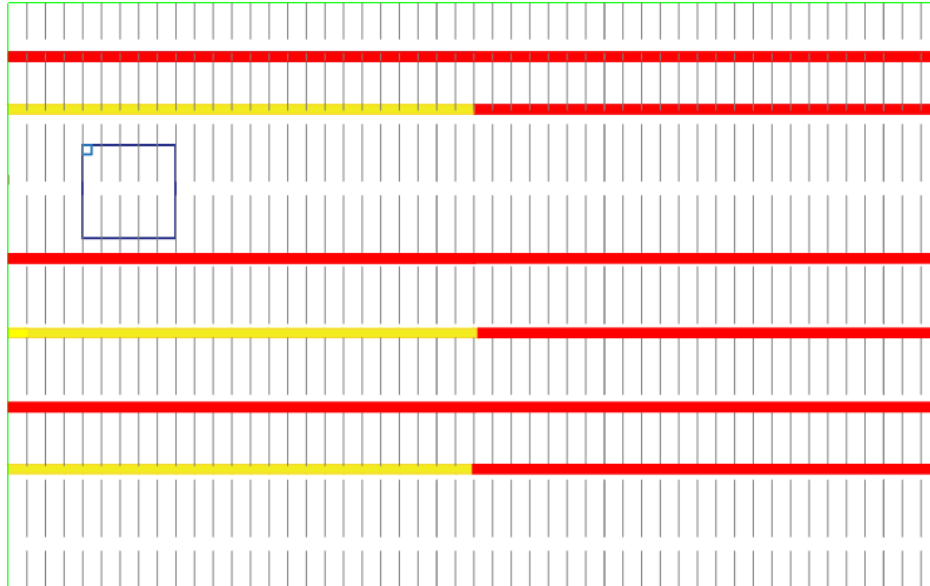


Ilustración 5. Modelo grafico de aplicación de metodologías en una misma área de estudio.

Bandera Azul ICAPTU Silva y Fisher NALG PNUMA - - - - -

8.1. Procedimiento para la limpieza mecánica de playas

En el proceso de limpieza, un operario se encargó de dirigir la maquina en la limpieza. Debido a las características de las playas estudiadas solo fue necesario moverla a través del área establecida, aumentando la potencia de limpieza a medida que se iban completando barridos en la zona.

La limpieza mecánica solo fue desarrollada en la Bahía de Taganga debido a las condiciones climáticas. En las restantes se realizó la limpieza de forma manual utilizando las metodologías descritas por otros autores.

Las tomas de las muestras se realizaron en horas de la mañana, mientras los bañistas aún no se encontraban a la playa.

8.1.1. Especificaciones de la máquina

Tal como lo señala el catálogo de la “*Unicorn Troyer*”, esta se trata de una limpia-playas de tipo autopropulsada con guiado manual. La máquina cuenta con tres intensidades de limpieza y permite la regulación manual de la profundidad a la cual se quiere realizar la limpieza, con un máximo aproximado de 10 cm. También permite regular el diámetro de partículas a retener, esto desde pequeñas colillas

hasta grandes trozos de vidrios. La *Troyer* debe ser operada por personal capacitado para tal fin (*Beach Trotters*, sin año).

Tabla 3. Características técnicas de limpia playas autopropulsada

Modelo	TROYER
Tipo de tracción:	Autopropulsada con guiado manual
Motor:	Honda 5.5 CV
Sistema de limpieza:	Rueda recolectora y Criba vibradora
Ancho de limpieza:	750 mm.
Profundidad de limpieza:	De 0 a 100 mm.
Capacidad de la tolva:	25 litros.
Altura de descarga:	Manual en depósito
Peso:	215 Kg
Pintura superficial:	Protección en PVC
Tipo de Chasis:	Galvanizado en caliente
Tipo de acondicionamiento:	Propio motor Honda

Fuente: *Beach Trotters* Catálogo Unicorn general

8.2. Clasificación de los residuos según su fuente por limpieza mecánica

Se separaron semillas propias de árboles de la playa (almendros para la bahía de Taganga), piedras hojas y ramas para descartarse de la clasificación de los posibles usos fuentes, y se le da la denominación de residuos propios de la playa.

Se establecieron 17 posibles usos fuentes de los residuos y se subdividieron en más ítems cuando fue necesario, siguiendo las metodologías bases consultadas, y los aspectos relevantes dentro de la clasificación de los residuos. Se establecieron en un grupo individual aquellos residuos que debido a la condición de degradación por el entierro y/o la acción del agua no pudieron entrar a ninguna de las categorías establecidas.

La tabla 2 muestra los resultados de la clasificación de los residuos en el área de estudio, para la muestra recogida con la máquina de limpieza

Tabla 4. Usos fuentes de los residuos

Fuentes	Ítems	Taganga
<i>Pesca/ desechos relacionados con el transporte marino</i>	Cuerda	0
	Boyas/flotadores	1
	cajas	0
	Peces	4
<i>los desechos relacionados con productos Bebidas</i>	Pitillos	7
	Tapas / tapas (latas)	36
	tapas de botellas	287
	envases de bebidas (plástico)	3
	botellas de bebidas (vidrio)	873
<i>artículos personales médicos / de salud</i>	Cepillos de dientes	0
	calzado	1
	cepillos del pelo / peines	0
	envases pastillas	2
	Otros médicos / salud y belleza	0
	ganchos de pelo	3
	Curitas	1
	Condomes	1
<i>Tabaquismo</i>	encendedores desechables relacionados	2
	Colillas	174
<i>materiales de construcción</i>		0
<i>bolsas de plástico</i>		0
<i>Carbón</i>		0
<i>Recreativas</i>	<i>estacas de carpas camping</i>	2
	<i>Juguetes / equipo deportivo</i>	0
<i>doméstico / hogar relacionados</i>	cordones	2
	gafas	2

	suministros de oficina	2
	pasta de dientes	2
	Perchas de ropa	
<i>espumas / esponjas</i>		0
<i>diversos y no identificados</i>		158
alimentos en la playa	mango, mamon y limón	139
	palitos de pincho	3
	paletas	8
	cubiertos	6
	Los recipientes de alimentos	
	palitos de bombom	23

8.3. Clasificación de los Residuos según la Fuente por Limpieza Manual

Los residuos analizados como resultado de manera manual, tuvieron en cuenta la totalidad de los residuos, cuando ya se habían aplicado con anterioridad las demás metodologías, clasificándolos de la misma forma en la que se clasificaron los recogidos mediante la limpieza mecánica.

Tabla 5. Fuentes de residuos de limpieza manual

<i>Fuentes</i>	<i>Ítems</i>	<i>Pozos Colorados</i>	<i>Los Cocos</i>	<i>Taganga</i>
<i>Pesca/ desechos relacionados con el transporte marino</i>	Cuerda	0	0	0
	Boyas/flotadores	0	0	0
	cajas	0	0	0
	Peces	0	0	0
<i>los desechos relacionados con productos Bebidas</i>	Pitillos	1	16	4
	Tapas / tapas (latas)	0	6	0
	tapas de botellas	1	45	30
	envases de bebidas (plástico)	2	17	63
	botellas de bebidas (vidrio)	0	2	38
	Envases de bebidas latas)	0	0	2

<i>artículos personales médicos / de salud</i>	copitos	0	0	0
	calzado	0	0	8
	cepillos del pelo / peines	0	1	0
	envases pastillas	0	0	1
	Otros médicos / salud y belleza	0	9	4
	ganchos de pelo	0	0	0
	Curitas	0	0	0
	Condomes	0	0	1
<i>Tabaquismo</i>	encendedores desechables relacionados	0	2	3
	Colillas	0	4	52
<i>materiales de construcción</i>		0	6	24
<i>bolsas de plástico</i>		2	0	15
<i>Carbón</i>		0	0	4
<i>Recreativas</i>	<i>estacas de carpas camping</i>	0	0	0
	<i>Juguetes / equipo deportivo</i>	0	3	2
<i>doméstico / hogar relacionados</i>	cordones	0	0	0
	gafas	0	0	1
	suministros de oficina	0	0	0
	pasta de dientes	0	0	0
	Paraguas	0	1	0
<i>espumas / esponjas</i>		0	26	11
<i>diversos y no identificados</i>		1	82	2
<i>alimentos en la playa</i>	mango, mamon y limón	0	0	0
	palitos de pincho	0	0	0
	paletas	0	0	0
	cubiertos	0	12	2
	<i>Los recipientes de alimentos</i>	0	174	22
	palitos de bombom	0	1	34

8.4. Clasificación según metodologías seleccionadas

Cada metodología presenta una clasificación diferente, y en este estudio se utilizaron para determinar la cantidad de residuos detectados al aplicarlas por separado. Se estableció finalmente el área real muestreada por cada metodología para analizarlas mediante la unidad de medida comparativa establecida.

8.4.1. BANDERA AZUL

Tabla 6. Clasificación Bandera Azul para Pozos Colorados

Playa a muestrear:	Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	70	Ancho de la playa:	16
AREA	100 m2	1 m2	
TIPO CANTIDAD	VOLUMINOSA (>10 cm)	FINA (<10 cm)	
0			Muy Limpio
1 a 3	x	x	Limpio
4 a 10			Moderadamente limpio
11 a 25			Sucio
> 25			Muy Sucio

Tabla 7. Clasificación Bandera Azul para Taganga

Playa a muestrear:	Taganga	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	100	Ancho de la playa:	21
AREA	100 m2	1 m2	
TIPO CANTIDAD	VOLUMINOSA (>10 cm)	FINA (<10 cm)	
0			Muy Limpio
1 a 3			Limpio
4 a 10			Moderadamente limpio
11 a 25		x	Sucio
> 25	x		Muy Sucio

Tabla 8. Clasificación Bandera Azul para Los Cocos

Playa a muestrear:	Los cocos		Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy		Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	110		Ancho de la playa:	35
AREA	100 m2	1 m2		
TIPO CANTIDAD	VOLUMINOSA (>10 cm)	FINA (<10 cm)		
0			Muy Limpio	
1 a 3			Limpio	
4 a 10			Moderadamente limpio	
11 a 25			Sucio	
> 25	x	x	Muy Sucio	

8.4.2. ICAPTU

Tabla 9. Clasificación ICAPTU para Pozos Colorados

Playa a muestrear:	Pozos colorados		Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy		Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	70		Ancho de la playa:	16
Largo de franjas:	50 m		# franjas	2
Área por franja:	50 m2		Área muestreada:	100 m2
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
Papel				
Vidrio				
Metal		1		
Tela				
Icopor				
Madera				
Materia orgánica				
Plásticos	2			
Colillas de cigarrillos				
Otros				
Total	2	1		

Tabla 10. Clasificación ICAPU para Taganga

Playa a muestrear:	Taganga		Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy		Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	100		Ancho de la playa:	21
Largo de franjas:	50 m		# franjas	3
Área por franja:	50 m ²		Área muestreada:	150 m ²
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
Papel	0	0	0	
Vidrio	12	1	4	
Metal	3	0	7	
Tela	0	0	0	
Icopor	62	31	2	
Madera	0	0	0	
Materia orgánica	0	0	0	
Plásticos	39	27	17	
Colillas de cigarrillos	3	1	0	
Otros	10	7	8	
Total	129	67	38	

Tabla 11. Clasificación ICAPU para Los Cocos

Playa a muestrear:	Los cocos		Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy		Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	110		Ancho de la playa:	35
Largo de franjas:	50 m		# franjas	3
Área por franja:	50 m ²		Área muestreada:	150 m ²
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
Papel	0	0	0	
Vidrio	10	4	5	
Metal	0	0	0	
Tela	2	0	0	
Icopor	9	11	9	
Madera	0	0	0	
Materia orgánica	2	1	4	
Plásticos	3	20	9	
Colillas de cigarrillos	2	10	7	
Otros	10	6	10	
Total	38	52	44	

8.4.3. SILVA Y FISHER

Tabla 12. Clasificación Silva y Fisher para Pozos Colorados

Playa a muestrear:	Pozos colorados			Fecha:	29/10/2016	
Encargado:	Miguel y Wendy			Ciudad	Sta Marta	
Largo de la playa:	70			Ancho de la playa:	16	
Largo de franjas:	70 m			# franjas	2	
Área por franja:	70 m ²			Área muestreada:	140 m ²	
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel						
Vidrio						
Metal		1				
Tela						
Icopor						
Madera						
Materia orgánica						
Plásticos	2					
Colillas de cigarrillos						
otros						
Total	2	1				

Tabla 13. Clasificación Silva y Fisher para Taganga

Playa a muestrear:	Taganga			Fecha:	29/10/2016	
Encargado:	Miguel y Wendy			Ciudad	Sta Marta	
Largo de la playa:	100			Ancho de la playa:	21	
Largo de franjas:	100 m			# franjas	4	
Área por franja:	100 m ²			Área muestreada:	400 m ²	
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel	0	0	0	0		
Vidrio	12	1	4	3		
Metal	3	0	7	3		
Tela	0	0	0	0		
Icopor	62	31	2	29		
Madera	0	0	0	0		
Materia orgánica	0	0	0	0		
Plásticos	39	27	17	40		
Colillas de cigarrillos	3	1	0	0		
otros	10	7	8	6		
Total	129	67	38	81		

Tabla 14. Clasificación Silva y Fisher para Los Cocos

Playa a muestrear:	Los cocos		Fecha:		29/10/2016	
Encargado:	Miguel y Wendy		Ciudad		Sta Marta	
Largo de la playa:	110		Ancho de la playa:		35	
Largo de franjas:	100 m		# franjas		6	
Área por franja:	100 m2		Área muestreada:		600 m2	
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel	0	0	0	0	0	0
Vidrio	6	10	15	4	2	5
Metal	2	0	0	0	1	0
Tela	3	2	0	0	0	0
Icopor	4	9	8	11	4	9
Madera	0	0	0	0	0	0
Materia orgánica	6	2	5	1	3	4
Plásticos	4	3	9	20	12	9
Colillas de cigarrillos	0	2	1	10	9	7
otros	8	10	9	6	5	10
Total	33	38	47	52	36	44

8.4.4. NALG

Tabla 15. Clasificación NALG para Pozos Colorados

Playa a muestrear:	Pozos colorados	Fecha:		29/10/2016	
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad		Sta Marta	
Largo de la playa:	70	Ancho de la playa:		16	
Largo de Transecto:	70 m	Área muestreada:		1120 m2	
Categoría	Tipo	A	B	C	D
Basura de aguas residuales	General	0	1-5	6-14	15+
	copitos	x			
Basura grande	mayor de 50 cm	0-9	10-49	50-99	100+
		x			
Basura pequeña	Menos de 50 cm	0	1-5	6-14	15+
		x			
		0-49	50-499	500-999	1000+
		x			

Peligrosa	vidrios rotos	0	1-5	6-24	25+
		x			
	otros	0	1-4	5-9	10+
		x			
acumulaciones	numero	0	1-4	5-9	10+
		x			
aceites	presencia	ausente	trazas	molesto	desagradable
		x			
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+
		x			

Tabla 16. Clasificación NALG para Taganga

Playa a muestrear:	Taganga	Fecha:	29/10/2016		
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad:	Sta Marta		
Largo de la playa:	100	Ancho de la playa:	21		
Largo de Transecto:	100 m	Área muestreada:	2100 m ²		
Categoría	Tipo	A	B	C	D
Basura de aguas residuales	General	0	1-5	6-14	15+
		x			
	copitos	0-9	10-49	50-99	100+
		x			
Basura grande	mayor de 50 cm	0	1-5	6-14	15+
		x			
Basura pequeña	Menos de 50 cm	0-49	50-499	500-999	1000+
		x			
Peligrosa	vidrios rotos	0	1-5	6-24	25+
		x			
	otros	0	1-4	5-9	10+
		x			
acumulaciones	numero	0	1-4	5-9	10+
		x			
aceites	presencia	ausente	trazas	molesto	desagradable
		x			
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+
		x			

Tabla 17. Clasificación NALG para Los Cocos

Playa a muestrear:	Los cocos	Fecha:				29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad				Sta Marta
Largo de la playa:	110	Ancho de la playa:				35
Largo de Transecto:	100 m	Área muestreada:				3500 m2
Categoría	Tipo	A	B	C	D	
Basura de aguas residuales	General	0	1-5	6-14	15+	
		x				
	copitos	0-9	10-49	50-99	100+	
Basura grande	mayor de 50 cm	0	1-5	6-14	15+	
		x				
Basura pequeña	Menos de 50 cm	0-49	50-499	500-999	1000+	
		x				
Peligrosa	vidrios rotos	0	1-5	6-24	25+	
		x				
	otros	0	1-4	5-9	10+	
acumulaciones	numero	0	1-4	5-9	10+	
		x				
aceites	presencia	ausente	trazas	molesto	desagradable	
		x				
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+	
		x				

8.4.5. PNUMA

Tabla 18. Clasificación PNUMA para Pozos Colorados

Playa a muestrear:	Pozos colorados	Fecha:		29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad		Sta Marta
Largo de la playa:	70	Ancho de la playa:		16
Angulo:	Recto	# franjas:		35
Área de muestreo:	1120 m2			
Código	Descripción	Conteo (# artículos)		
PL01	tapas plásticas	1		
PL02	recipientes menores de 2 L	2		
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	1		
PL07	Bolsas plásticas	1		
PL24	otros tipos de plástico	1		
ME06	envolturas de aluminio	1		

Tabla 19. Clasificación PNUMA para Taganga

Playa a muestrear:	Taganga	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	100	Ancho de la playa:	21
Angulo:	Recto	# franjas:	50
Área de muestreo:	2100 m2		
Código	Descripción	Conteo (# artículos)	
PL01	tapas plásticas	46	
PL02	recipientes menores de 2 L	17	
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	30	
PL06	recipientes de comida, tazas, cajas de almuerzo y similares	15	
PL07	Bolsas plásticas	24	
PL08	juguetes o partes de ellos	3	
PL10	Encendedores	3	
PL11	cigarrillos, colillas y filtros	4	
PL12	jeringas	3	
PL15	bolsas de maya	1	
PL19	cuerdas	1	
PL24	otros tipos de plástico	44	
FP01	esponjas de espuma	21	
FP02	tazas y paquetes de alimentos	174	
GC01	material de construcción	9	
GC07	fragmentos de vidrio o cerámica	21	
ME02	tapas de botella y lengüetas de latas	10	
ME06	envolturas de aluminio	5	
RB01	globos, pelotas y juguetes	3	
RB07	condones	1	
OT02	elementos sanitarios (pañales, bastoncillos de algodón, aplicadores de tampones, cepillos dentales)	2	
OT05	cuantos elementos diferentes a los mencionados anteriormente	28	

Tabla 20. Clasificación PNUMA para Los Cocos

Playa a muestrear:	Los cocos	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Largo de la playa:	110	Ancho de la playa:	35
Angulo:	Recto	# franjas:	55
Área de muestreo:	3850 m2		
Código	Descripción	Conteo (# artículos)	
PL01	tapas plásticas	30	
PL02	Botellas de menos de 2 litros	63	
PL03	Botellas de más de 2 litros	1	
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	2	
PL06	recipientes de comida, tazas, cajas de almuerzo y similares	8	
PL07	Bolsas plásticas	15	
PL08	juguetes o partes de ellos	1	
PL11	cigarrillos, colillas y filtros	52	
PL24	otros tipos de plástico	5	
FP01	esponjas de espuma	11	
FP02	tazas y paquetes de alimentos	22	
CL01	Ropa, zapatos sombreros y toallas	12	
CL02	Mochilas y bolsas	1	
CL03	Lonas	1	
CL06	Otras telas incluyendo trapos	3	
GC01	material de construcción	1	
GC02	Botellas y tarros	1	
GC07	fragmentos de vidrio o cerámica	38	
ME03	Latas de bebidas de aluminio	2	
ME06	envolturas de aluminio	41	
ME08	Fragmentos de metal	3	
ME10	Otros metales incluyendo accesorios	13	
RB02	Chanquetas	1	
RB06	Bandas de goma	3	
OT02	elementos sanitarios (pañales, bastoncillos de algodón, aplicadores de tampones, cepillos dentales)	2	

8.5. Pesaje de residuos

8.5.1. Técnica para el pesaje

Para el ejercicio de pesaje se utilizó una balanza electrónica para determinar el peso de los residuos recolectados. Estas actividades se realizaron *ex situ*, cerciorándose de que los residuos se encontraran secos y libres de arena, con la ayuda de la balanza electrónica con el fin de obtener dos resultados.

El primer resultado fue la cantidad de residuos que recoge por playa la maquina en función del material propio de la playa retenido, mientras que el segundo correspondió a la actividad que genera la mayor cantidad de basura dentro de la playa.

Para el primero se realizó un pesaje total inicial de la muestra recolectada sin clasificar ni descartar ningún tipo de material, luego de descartar el material propio de la playa se pesó nuevamente para establecer el porcentaje de residuos sólidos dentro de toda la muestra. Este cálculo se realizó a partir de la siguiente formula:

$$\% \text{residuos solidos} = \frac{\text{Peso de los residuos}}{\text{Peso de la muestra}} * 100\%$$

El porcentaje de material retenido de la playa, entonces, será igual a 100% menos el porcentaje de residuos sólidos

Finalmente, para el segundo resultado que determina dentro del porcentaje de residuos sólidos que actividad genera la mayor cantidad, se empleó la siguiente fórmula para todas las actividades establecidas como posibles fuentes de generación de los materiales estudiados:

$$\% \text{residuo por actividad} = \left(\frac{\text{Residuo generado por actividad}}{\text{residuos sólidos totales}} \right) * 100$$

Donde los residuos sólidos totales no son más que el sumatorio total de estos mismos. Y los resultados se analizan en función de mayor a menor porcentaje, siendo las de mayor valor las que más aporte generan.

8.5.2. Pesaje de residuos

Por cada playa se realiza la clasificación de residuos sólidos y material propio de la playa, pues debido al diámetro de la tolva se retuvieron pequeñas piedras y residuos no útiles para el estudio como lo son hojas y pequeñas ramas propias de la playa.

A continuación, se presenta el porcentaje de material natural y de los residuos sólidos retenidos en cada playa

Tabla 21. Porcentaje de residuos recolectados en función del material total retenido

Playa	Material de la Playa (Kg)	Material de la playa %	Residuos Sólidos (Kg)	Residuos Sólidos %
Taganga	27,94	87,74	3,9	12,26

9. DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO REALIZADO

9.1. Análisis de los resultados

9.1.1. Eficiencia de la maquina:

Se puede apreciar que con la ayuda de la maquina en una playa como Taganga no es posible obtener una eficiencia superior al 50%, esto en función de la cantidad de residuos y la cantidad de material de la playa removido innecesariamente.

La cantidad de residuos removidos con la Troyer es insignificante comparada con la materia de la playa que es extraída. Un aspecto pendiente es la determinación de la eficiencia en una playa con menor cantidad de piedras y ramas, pero se puede inferir que sería mucho mayor la eficiencia si las condiciones de la arena fueran tales que lo único que la maquina tuviese para recoger fueran los residuos que estén en la zona.

9.1.2. Eficiencia de las metodologías

Para el análisis de los resultados obtenidos en cada una de las metodologías estudiadas, se compararon aquellos que expusieron la cantidad residuos en un área muestreada posible de calcular.

La primera comparación consistió en establecer que metodología se acercaba más a la desarrollada (Martinez y Portilla), ya que en esta se recogieron la totalidad de los residuos en toda el área de estudio y se estableció pues como el resultado real y punto de comparación con las demás.

Se diferenció así la cantidad de residuos totales por metro cuadrado en cada metodología que diera un resultado en estas unidades. Finalmente, se establece la comparación del tipo de residuo por metro cuadrado que arrojó cada metodología estudiada.

Tabla 22. Compilación de resultados de muestreo

METODOLOGÍA		BANDERA AZUL	ICAPTU	SILVA Y FISHER	NALG	PNUMA	MARTINEZ Y PORTILLA
PLAYA	Pozos Colorados	Limpio	0,03	0,02	Muy Bien	0,006	0,006
	Taganga	Muy Sucio	1,56	0,79	Pobre	0,22	0,11
	Los Cocos	Muy Sucio	0,89	0,42	Justa	0,086	0,15

En la Tabla 4. Se puede evidenciar que la metodología de bandera azul (limpieza), y NALG (estética) presenta resultados cualitativos, donde la playa de pozos colorados recibe la mejor calificación en ambos casos, y Taganga la peor calificación, Los cocos sin embargo recibe la nota más baja en limpieza, pero una intermedia en estética, esta diferencia se puede relacionar con la manera de evaluación de las metodologías que realizan las clasificaciones en función de rangos y estos no coinciden entre sí.

La ilustración 6 muestra los resultados obtenidos con las metodologías que contaban los residuos. Si nos fijamos en las metodologías, se puede resaltar que la que menor cantidad de residuos por área total la presentó la desarrollada en esta investigación (Martinez y Portilla), ya que esta abarcó toda el área de estudio sin discriminar zonas limpias o sucias. A diferencia de las de los otros autores, que se encontraban dentro de esta misma área, pero en los lugares más sucios.

La playa de pozos colorados fue la más limpia, y con esta playa se puede inferir que el uso de las metodologías en un área tan pequeña no genera variaciones significativas, por lo que los resultados tendieron a ser próximos entre sí. Entre mayor fue el área estudiada mayores fueron las diferencias de los resultados, la metodología que más se acercó a los resultados reales de toda el área de estudio fue la metodología de PNUMA, seguida de la propuesta por Silva y Fisher y por último la que presentó los resultados más alejados de los reales fue la propuesta por ICAPTU.

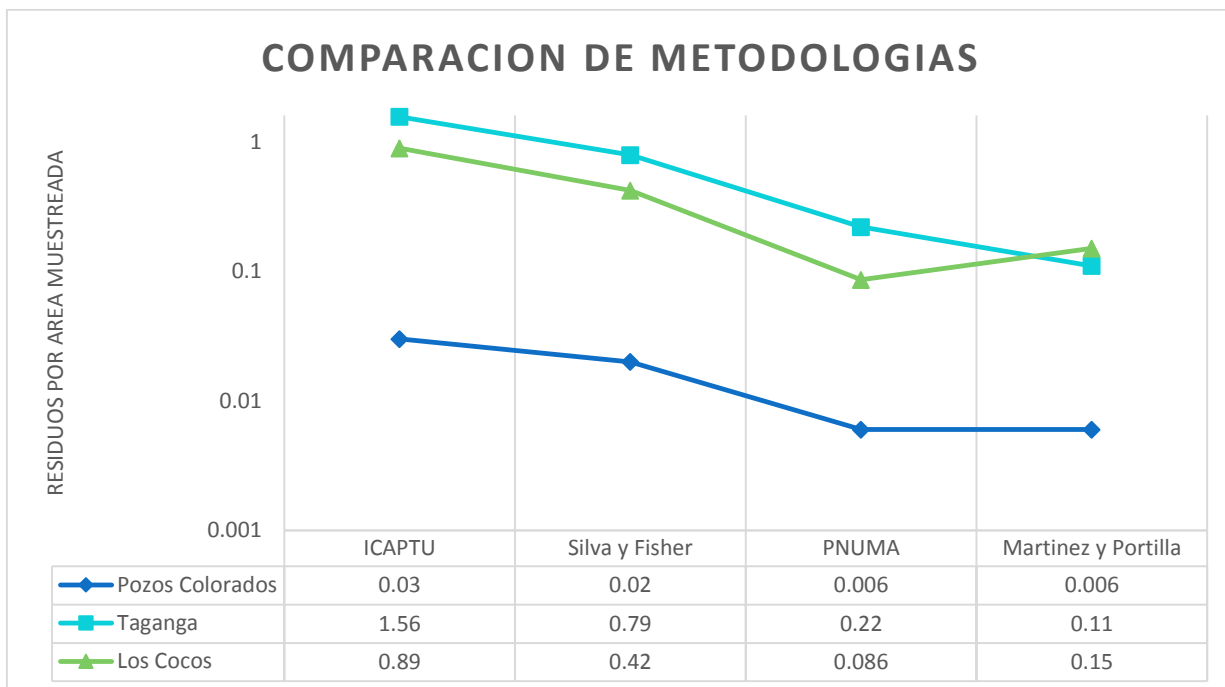


Ilustración 6. Residuos por metro cuadrado en las 3 playas según cada metodología

9.1.3. Fuentes de los residuos

Este análisis se realizó únicamente teniendo en cuenta los residuos recogidos manualmente, ya que los resultados obtenidos con la limpieza mecánica solo se obtuvieron de una playa con características únicas entre las tres, y es por lo que los resultados de la limpieza mecánica solo se tuvieron en cuenta para determinar la eficiencia de la maquina bajo estas condiciones.

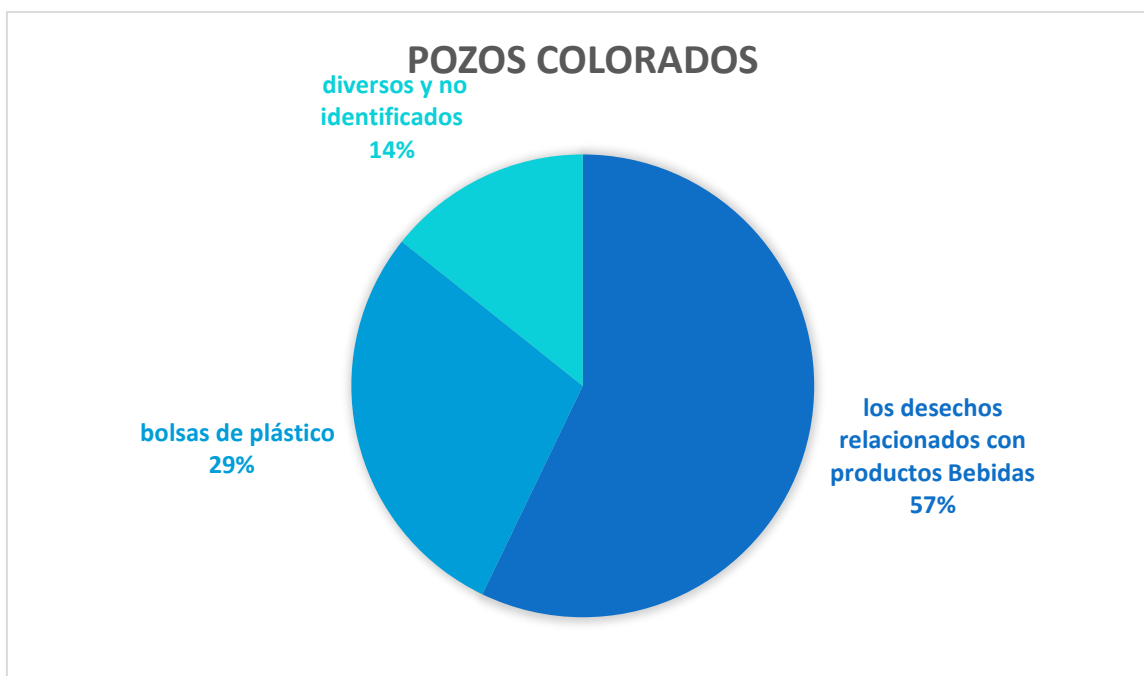
En la tabla 5 se aprecia las fuentes que generan residuos en cada playa, además se aprecia que hubo fuentes planteadas que no generaron ningún tipo de aporte, algunas fueron suprimidas durante el propio muestreo y selección del área de estudio, pero otras como la pesca y las relacionadas con el transporte marítimo se dejaron esperando encontrar en el momento de realizar la clasificación ex situ algún tipo de elemento relacionado con este tipo de actividades.

En la ilustración 7 se aprecia las fuentes de los residuos hallados en la playa de pozos colorados, en este caso el 57% de los residuos se relacionaron con las bebidas consumidas por los bañistas dentro de la misma playa, seguido de 29% de bolsas de plásticos de actividades domésticas que pueden estar dentro o fuera de la playa y por último el aporte del 14% lo dan residuos no identificados, que gracias a la degradación inducida por el oleaje, la arena y el viento no se pudieron clasificar en ninguna fuente.

Tabla 23. Compilación de resultados de fuentes de residuos

	PLAYAS	POZOS COLORADOS	LOS COCOS	TAGANGA
FUENTE	Pesca/ desechos relacionados con el transporte marino	0	0	0
	los desechos relacionados con productos Bebidas	4	86	137
	artículos personales médicos / de salud	0	10	14
	Tabaquismo	0	6	55
	materiales de construcción	0	6	24
	bolsas de plástico	2	0	15
	Carbón	0	0	4
	Recreativas	0	3	2
	doméstico / hogar relacionados	0	1	1
	espumas / esponjas	0	26	11
	diversos y no identificados	1	82	2
	alimentos en la playa	0	187	58

Ilustración 7. Fuentes de residuos en Pozos Colorados



La ilustración 8, muestra que la mayor cantidad de residuos a la playa de Los Cocos, cercana al puerto, la marina y la desembocadura del río manzanares presenta la

mayor cantidad de residuos de los generados en actividades de alimentación dentro de la playa (46 %), seguidos de los generados por las bebidas consumidas dentro y de la playa (21%), o en zonas aledañas al río que terminan llegando a la arena al igual que espumas y esponjas (6%) con las que posiblemente se lava vajilla. Los artículos de salud, propios de actividades fuera de la playa también hacen aporte a los residuos del 2%, al igual que materiales de construcción y finalmente, las actividades recreativas desarrolladas en la playa presentan el porcentaje más bajo del 1%.

En esta playa es de resaltar que la cantidad de residuos no identificados fue del 20%, la tercera que mayor aporte género, esto se puede relacionar a que las fuentes encontradas de la mayoría de los residuos están vinculadas a actividades fuera de la playa y actividades dentro el agua costera. Además, también se encontraron residuos domésticos pero el porcentaje es despreciable al momento de comprar los resultados.

Los residuos entonces no son dispuestos directamente en la arena y son transportados hasta esta, por el viento o llevados hasta ella por el río Manzanares.



Ilustración 8. Fuentes de residuos en Los Cocos

Finalmente, en Taganga como expone la Ilustración 9 las fuentes son muy variadas, desde envases de bebidas consumidas fuera y dentro de la arena (la mayor

concentración de residuos 42 %) hasta residuos relacionados con actividades en el hogar.

La alimentación dentro de la playa también representa un gran porcentaje de aporte de residuos, con el 18 % del total y el 15 % de productos derivados del tabaquismo, demuestra que las actividades dentro de la playa son las que mayor cantidad de residuos están dejando, seguidas de materiales de construcción propios de establecimiento que se están siendo levantados a escasos metros de la orilla de la playa; actividades recreativas y carbón.

Dentro de los artículos de orígenes externos y generados también dentro de la playa se encuentran las bolsas y los artículos personales y de salud además de los envases de bebidas. En cuanto a residuos que llegan fuera de la arena se pueden incluir los diversos no identificados que han sido muy degradados por el agua, las espumas y esponjas.

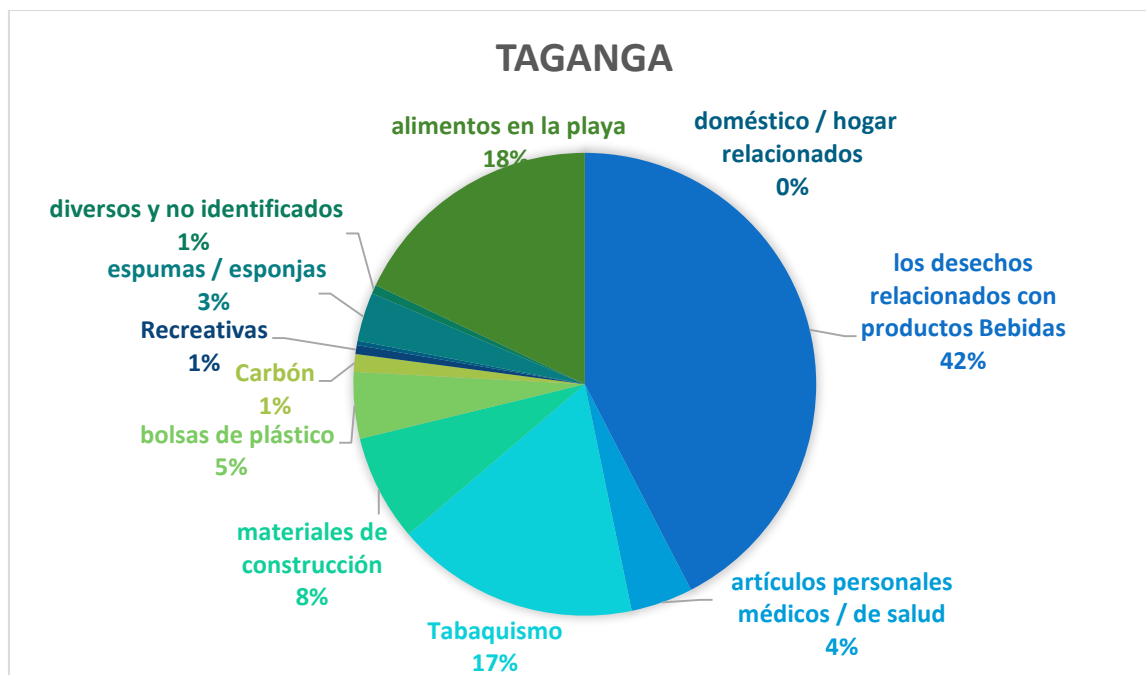


Ilustración 9. Fuentes de residuos en Taganga

9.2. Descripción del aporte específico

Esta pasantía se desarrolló dentro del grupo de investigación SisCo, y se retroalimentó del trabajo realizado paralelamente sobre los tipos de residuos encontrados en las mismas áreas estudiadas en este informe.

Dentro de la caracterización de playas llevada a cabo por el grupo de investigación, se desarrollaba la alimentación de una base de datos, en la cual se describían atributos de diferentes playas turísticas de manera gráfica en una plataforma de información geográfica, los resultados obtenidos por ambas investigaciones pretenden ser aporte para esta más adelante.

Además se generó un paso a paso de distintas metodologías de muestreo de playas y conteo de residuos, para la recolección de más información futura donde se establecieron las ventajas y desventajas para tener en cuenta al momento de seleccionar alguna. Estos paso a paso se encuentran en Prezi.com, donde están al acceso público y se pueden encontrar en los siguientes enlaces web según la metodología:

Tabla 24. Enlaces de acceso a metodologías

METODOLOGÍA	ENLACE
BANDERA AZUL	http://prezi.com/shiej2bmj5br/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
ARIZA	http://prezi.com/gt7gvdbb1ub/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
ARAUJO Y COSTA	http://prezi.com/_1plclymncz/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
NALG	http://prezi.com/r1fmvnmefv5g/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
SILVA Y FISCHER	http://prezi.com/cwvbrjm6w5xz/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
ICAPTU	http://prezi.com/uxhdlimhm8et/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
PNUMA	http://prezi.com/tq_5oyerrmyr/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

El presente informe presenta en detalle los resultados obtenidos al implementar las metodologías en diferentes playas, y la clasificación de los residuos según los autores estudiados. Implementando también una metodología propia que fue la base de la comparación.

Además de la investigación se realizó apoyo en el diseño y marcha de la campaña ambientigable junto a PlayasCorp para reducir la huella de carbono que genera la utilización de vasos desechables en eventos académicos. Se desarrolló el ciclo de vida del producto llevado (vasos), además de una breve investigación acerca de campañas similares a nivel mundial, con el fin de establecer la mejor dinámica para el evento y la generación de una publicidad que tuviera en cuenta cifras reales en cuanto a la generación de residuos en eventos y el impacto que estos generan si son mal dispuestos. En el Anexo 1 y 2 se pueden apreciar los elementos gráficos que contienen lo investigado y generado para esta actividad. Además de la propuesta y material audiovisual adjunto.

9.3. Principales inconvenientes encontrados.

El objetivo inicial era poder realizar la limpieza mecánica y manual con ayuda de la "Troyer". Este objetivo estaba ligado a la contratación de dicha máquina por organizaciones privadas o públicas que estuvieran interesados en el servicio, pero esto no fue posible durante la temporada de la pasantía. Finalmente se decidió realizar el análisis comparativo de metodologías y la creación de una metodología propia para el conteo de los residuos, quedando solo la clasificación según la fuente como constante durante toda la investigación.

La única playa que fue posible muestrear con la implementación de la máquina fue Taganga. Algunos inconvenientes asociados incluyeron la operación y limpieza en el tipo de arena de esta playa (erosión costera); clima y presencia de infraestructuras rígidas dentro de la playa.

Por tanto, no es recomendable su uso en este tipo de playa, pues se recoge más elementos propios de la playa que no se consideran para el estudio que los propios desechos.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PASANTÍA

La fuente de los residuos de cada playa es muy variada pueden primar fuentes externas como en el caso de Los Cocos, fuentes dentro de la playa como en Pozos Colorados, o ser variantes como es el caso de Taganga.

Se recomienda realizar este estudio teniendo en cuenta condiciones de clima y temporadas del año, que permitan identificar la fuente no solo en un momento y lugar, sino que determine un patrón de la presencia de residuos, pues con esto solo se puede establecer que el Río Manzanares debe ser monitoreado y controlado en cuanto al aporte de residuos que están haciendo las comunidades sobre él para mejorar las condiciones de limpieza de Los Cocos, que en Taganga los bañistas deben ser sancionados cuando dispongan mal sus residuos y que en Pozos Colorados se deben complementar con la concientización de los bañistas los métodos que actualmente se utilizan para mantener la playa tan limpia como ha venido estando.

La implementación de maquinaria para la limpieza de playas debe estar sujeta a un análisis inicial, se debe hacer un ejercicio piloto y establecer la eficiencia antes de llevar a cabo toda la investigación para así descartar o incluir playas a los estudios.

11. REFERENCIAS

- ✓ *Beach Trotters*. Sin año. Catálogo *Unicorn* general. Tarragona, España. (Disponible en <http://www.unicorn-beachcleaners.com/> - Consultado: 02/04/2016).
- ✓ Asociación Colombiana de Ingenieros Sanitarios y Ambientales. 1997. Curso taller Residuos sólidos, Pautas para el manejo integral en el marco del Desarrollo Sostenible. 1-8 p.
- ✓ Rodríguez, R., Gil, G. 2003. Procedimiento para la limpieza de playas con contaminación en capas profundas. Guía N°3 para actuaciones a desarrollar a causa del vertido del prestige. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría de Estado de Agua y Costas. Dirección general de costas. España. Abril de 2003.
- ✓ Fajardo, V. 2013. Capacitación técnica en el manejo de residuos sólidos y campaña de sensibilización en la población de ladrilleros, Pacífico valle caucano, Colombia. Tesis (pregrado). Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. 190 p.
- ✓ GREENPEACE. 2005. Basuras en el mar. (Disponible en <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/contaminacion/basuras-en-el-mar.pdf> - Consultado: 03/04/2016).
- ✓ Alkalay, R., Pasternak, G. y Zask, A., 2007., costa limpia -Un nuevo enfoque para la evaluación de la limpieza de la playa, Artículo de prensa de Manejo Costero y Oceánico 50 (2007) 352-362
- ✓ Araujo, M., Costa, M, 2006. Servicios Municipales en playas turísticas: costos y beneficios de la recolección de residuos sólidos. Departamento de Oceanografía Universidad Federal de Pernambuco Av. Arquitectura Recife, Pernambuco, Brasil.
- ✓ Topcu, E., Tonay, A., Dede, A., Öztürk, A., Öztürk, B., 2012., Origen y abundancia de desechos marinos en las playas de arena de la costa occidental del Mar Negro de Turquía. Universidad de Estambul, Facultad de Pesca, Turquía Fundación de Investigación Marina de Turquía (TUDAV).
- ✓ Slavin, C., Grage, A., Campbell, M., 2012., La vinculación de los conductores sociales de los desechos marinos, con los desechos marinos reales, en las playas. Facultad de Ciencias Médicas y Aplicadas, Universidad Central de

Queensland, el Centro para la Conservación Marina Australia National y Sostenibilidad de los Recursos de la Universidad de Tasmania, Newnham, Australia

- ✓ Bravo, M., Gallardo, M., Luna, G., Núñez, P., Vásquez, N., Thiel, M., 2009., Desechos antropogénicos en las playas, en el SE del Pacífico (Chile): Resultados de una encuesta nacional apoyado por voluntarios. Boletín de la contaminación marina 58 (2009) 1718-1728.
- ✓ Empresa de servicios públicos de aseo Santa Marta. 2014. Plan de gestión integral de los residuos sólidos del distrito de Santa Marta. Santa Marta, Magdalena, Colombia. (Disponible en: <http://www.espasantamarta.gov.co/web/docs/diagnostico.pdf>. Consultado: 03/04/2016)
- ✓ Carson, H., Lamson, M., Nakashima, D., Toloumu, D., Hafner, Jan., Maximenko, N., McDermid, K., 2013., seguimiento de las fuentes y sumideros de los desechos marinos en Hawái. Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad de Hawái en Hilo, 200 W. Kawili St., Hilo, HI 96720, EE.UU.
- ✓ Costa, M., Ivar do Sul, J., Silva, J., Araújo, M., Spengler, A., Tourinho, P., 2009., Sobre la importancia del tamaño de los fragmentos de plástico y pellets en la franja costera: una instantánea de una playa brasileña. Evaluación de Medio Ambiente, Springer Science + Business Media B.V.
- ✓ Ribic, C., Sheavly, S., Klavitter, J., 2012. Línea de base para los desechos marinos en las playas de la isla de la arena, el atolón de Midway. Marine Pollution Bulletin 64, 1726-1729.
- ✓ Silva, J., Barbosa, S., y Costa, M., 2005. Los productos de la bandera, como una Herramienta para Monitorear Residuos Sólidos de Usuarios en Playas Urbanas. Laboratorio de Ecología y Manejo de los Ecosistemas Estuarinos y Costeros (LEGECE) Departamento de Oceanografía Universidad Federal de Pernambuco Av. Arquitetura, Recife Pernambuco-Brasil.
- ✓ Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 001-2 de 2011. Destinos turísticos de playa. Requisitos de sostenibilidad
- ✓ Ministerio de ambiente Industria y Turismo. Decreto 1766 de 2013 Colombia

Evento AmbiAmigable



ANEXO 1. Logo evento "ambiamigable"



INFORMACIÓN CAMPAÑA AMBIAMIGABLE

www.Playascorp.Com

¿Qué es un evento ambientigable?

En un evento académico o comercial se consumen miles de vasos desechables, los cuales terminan en los rellenos sanitarios o incineradores de la ciudad donde se hizo el evento, en el mejor de los casos (muchas veces van a los ríos o zonas naturales, por falta de un adecuado almacenamiento antes de su recolección por la empresa del servicio de aseo municipal).

Un evento ambientigable es cuando los organizadores, asistentes y expositores se preocupan por reducir al máximo la huella ecológica durante la actividad académica o comercial. Para ello se implementan múltiples estrategias, siendo la reducción de residuos una de las principales. Es aquí cuando la utilización de vasos reutilizables empieza a ser una acción muy importante, pues se evita la producción y posterior desecho de miles de vasos que solo se usaron una vez.

Datos del impacto ambiental de los vasos desechables

- Colombia genera diariamente 26000 toneladas de residuos sólidos, donde solo es reciclando aproximadamente 4900 ton/día (Ministerio de Ambiente)
- Composición de los residuos reciclables en ciudades colombianas: 60% plástico, 20% cartón y papel, 15% vidrio, 3% chatarra y 2% varios (Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental)
- La producción masiva del plástico comenzó en estos primeros diez años del siglo XXI se acerca a la cantidad producida en los últimos 60 años del siglo pasado.
- Reutilizando vasos se ahorran cerca de 100 toneladas de vasos desechables por año.
- En Francia se prohibió el uso de vasos desechables, así como cubiertos y platos, a partir del año 2020.
- La producción de 1 tonelada de vasos genera los gases expulsados por 1,3 millones de carros al año.
- Los vasos reutilizables, a lo largo de su ciclo de vida, utilizan 6 veces menos materia prima que los vasos desechables de un solo uso.
- Los vasos reutilizables contribuyen a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a su vez generan 6 veces menos basura que los vasos desechables.



¿En qué consiste una campaña de evento ambientigable?

Cuando un evento comprende la importancia de cuidar el ambiente, busca reducir la huella de carbono que generarían los miles de vasos desechables que serían necesarios para los refrigerios (coffee breaks) ofrecidos a los cientos o miles de asistentes al evento. Esto permite reducir la totalidad de residuos que se habrían generado por la utilización de los vasos desechables, además del costo ambiental por su producción.

Durante el evento cada asistente recibe un bonito vaso reutilizable de 10 onzas, el cual se suyo durante y después del evento. El vaso se entrega al recibir el material del evento, en la zona de inscripciones, de manera que lo pueda usar en cada refrigerio (coffee break), una y otra vez. Al finalizar el evento, cada asistente podrá llevarse su vaso como recuerdo de un evento que es consciente de la protección de nuestro planeta.

Como es posible que para algunos sea más difícil lavar el vaso durante cada refrigerio (coffee break), se dispone una zona de 'vasos de recambio', en los cuales cualquier asistente puede entregar su vaso sucio y recibir uno totalmente limpio. Este recambio se puede hacer cuantas veces se desee, de manera que sea cómodo comprometerse con el ambiente. La zona de recambio suele estar en el mismo lugar que las mesas de café, así sea simple y rápido el procedimiento.

También es posible que un asistente pierda u olvide en su casa el vaso. Para esto también hay solución! Al lado de la zona de recambio hay personal de la campaña ambientigable que entrega 'vasos de reposición' a quien los solicite, claro está, pagando un costo simbólico por el aumento de huella de carbono que implicó producir ese nuevo vaso. Lo importante será que siempre habrá opciones para tener un vaso reutilizable durante el evento, y aun más importante, por años después.

Un servicio adicional que se presta a los asistentes es la 'guardería de vasos', que consiste en que el personal de la campaña ambientigable recibe un vaso de un asistente y le entrega una ficha que luego puede cambiar de nuevo por un vaso limpio. Esta guardería funciona todo el evento, haciendo muy cómodo ser responsable con la protección del ambiente.



Sabías que la huella de carbono de 6000 vasos de 10 onzas?

Es equivalente a la huella de una persona viajando en avión entre...

ICOPOR	PAPEL PLASTICO
Barranquilla a Villavicencio (769 km)	Barranquilla a Antofagasta - Chile (3878 km)

Entrega vasos recambio

¿Tienes el vaso sucio, pero no tienes tiempo o no sabes donde lavarlo? Sencillo, te lo cambiamos por otro limpio!! Solo debes ir a la Zona de Recambio y entregar tu vaso, para que te entreguen otro totalmente limpio!! Fácil.

Entrega vasos reposición

¿Se te olvidó el vaso en casa o lo olvidaste y no sabes donde? No te preocupes, solicita un vaso de reposición. Solo debes ir a la Zona de Reposición, y por un costo simbólico por la huella de carbono que generará este nuevo vaso, ya tendrás un nuevo vaso.

Guardería de vasos

¿Quieres mantener tu vaso, pero no quieres cargarlo por todo el evento? Pues tenemos una Guardería de Vasos a tu disposición. Solo debes buscar la Guardería de Vasos y entregar tu vaso, para que te entreguen un pequeño ficho que portarás contigo. Cuando quieras de nuevo tu vaso, entregas el ficho y tu vaso es devuelto limpio!! Puedes llevar tu vaso a la guardería las veces que quieras.

ANEXO 3. Producto de campaña





ANEXO 4. Asistencia a muestras físicas durante evento CINTECMAR



ANEXO 5. Conteo de residuos playa Pozos Colorados



ANEXO 6. Limpieza Mecánica Playa de Taganga



ANEXO 7. Conteo de Residuos playa de Los Cocos



ANEXO 8. Conteo de residuos bahía de Taganga

Prezi MIS PREZIS EXPLORA APRENDE Y AYUDA ¡HAZTE PRO! Wendy Martínez

Crea un nuevo prezi Descargar las apps

FILTROS Todos los prezis 18 Creados por mí Compartidos conmigo

CARPETAS Nueva carpeta Sin título

Hemos actualizado nuestras Condiciones de uso. Mira las novedades.

Todos los prezis

Crea un nuevo prezi

Metodología de conteo de Residuos en Playas Método PNLMA 2009 Wendy Martínez García Miguel Portilla Moreno

Metodología de conteo de Residuos en Playas Método de NALG Wendy Martínez García Miguel Portilla Moreno

Metodología de conteo de Residuos en Playas Método Silva y Fischer 2007 Wendy Martínez García Miguel Portilla Moreno

Metodología de conteo de Residuos en Playas Método SCAPTU 2010 Wendy Martínez García Miguel Portilla Moreno

Metodología de conteo de residuos en playas Método Bandera Azul

METODOLOGÍA DE CONTEO DE RESIDUOS EN PLAYAS MÉTODO DE ARIZA

Metodología de conteo de Residuos en Playas Método de Araujo y Costa Wendy Martínez García Miguel Portilla Moreno

de Wendy Martínez el 24 de Enero de 2017

de Wendy Martínez el 24 de Enero de 2017

de Wendy Martínez el 22 de Enero de 2017

de Wendy Martínez el 22 de Enero de 2017

de Wendy Martínez el 20 de Enero de 2017

de Wendy Martínez el 15 de Diciembre de 2016

de Wendy Martínez el 15 de Diciembre de 2016

ANEXO 9. Metodologías de conteo disponibles en Prezi.com





EL COMITÉ DIRECTIVO DE CINTECMAR 2016 CERTIFICA QUE:

Martinez Garcia Wendy

Asistió al 1er Congreso Internacional de Nuevas tecnologías de Mar y Río, Cintecmar 2016,
llevado a cabo en Barranquilla - Colombia los días 13 y 14 de octubre de 2016.

Contralmirante JUAN MANUEL SOLTAU OSPINA
Presidente Comité Directivo de Cintecmar



ANEXO 11. Certificación evento CINTECMAR 2016

Evento AmbiAmigable

En algún momento de tu vida Te has preguntado alguna vez ¿hacia dónde van los platos, vasos y cubiertos de plástico? Los productos desechables son uno de los mayores focos de contaminación para el medio ambiente, además, son la mayor fuente de basura no biodegradable.

Los productos desechables no empiezan su proceso con buen pie, ya que para producirlos son necesarias toneladas de petróleo o de papel. Pero lo que más debe alarmarnos sobre este tipo de productos es la contaminación que provocan una vez que los hemos utilizado (twenergy, 2013). Tal y como menciona acuña en su blog de 2012, el problema principal es el uso exagerado e inconsciente que le damos a diario. La producción masiva del plástico comenzó en 1940 y se dice que el total producido en estos primeros diez años del siglo XXI se acerca a la cantidad producida en los últimos 60 años del siglo pasado. Y pensar que todo el plástico que hemos producidos en estos 70 años aún está y estará en el ambiente por mucho tiempo.

Se debe considerar además una característica que su propio nombre dice, son “desechables” es decir que parten de la base de que nunca van a ser reutilizados. Y esa no es una buena base cuando se quiere mimar al medio ambiente (twenergy, 2013). El plástico tarda entre 300 a 1000 años en degradarse y una gran cantidad de él termina en las aguas de nuestro planeta. Los daños a hábitats marinos y a sus especies son alarmantes. Se estima que más de 1 millón de pájaros y hasta 100,000 animales marinos mueren cada año por estrangulamiento o ingestión con elementos plásticos (Acuña 2012). En 1997 fue descubierto en el océano pacífico el llamado “séptimo continente” o “isla basura”, y aunque hay controversia en cuanto a su tamaño, el Centro Nacional de Estudios Espaciales Francés (CNES) asegura que mide 22.200 km de circunferencia y que su superficie asciende a 3,4 millones de km² (Fulladosa, 2014).

¿Qué es un evento ambiamigable?

En un evento académico o comercial se consumen miles de vasos desechables, los cuales terminan en los rellenos sanitarios o incineradores de la ciudad donde se hizo el evento, en el mejor de los casos (muchas veces van a los ríos o zonas naturales, por falta de un adecuado almacenamiento antes de su recolección por la empresa del servicio de aseo municipal).

Con un sencillo cambio, de vasos desechables a vasos reutilizables, se pueden ahorrar decenas de metros cúbicos de residuos. En promedio, durante un evento son desechados 6 vasos por metro cuadrado de área de exposición, la mayoría utilizados menos de 15 segundos antes de ser descartados para durar más de 50 años en degradarse. Además de su inconveniencia como residuos, la producción

de 1 tonelada de vasos desechables genera los gases expulsados por 1,3 millones de carros en un año.



Imagen 1. Disminución de vasos desechados si se utilizan vasos reutilizables

Un evento ambientalmente amigable es cuando los organizadores, asistentes y expositores se preocupan por reducir al máximo la huella ecológica durante la actividad académica o comercial. Para ello se implementan múltiples estrategias, siendo la reducción de residuos una de las principales. Es aquí cuando la utilización de vasos reutilizables empieza a ser una acción muy importante, pues se evita la producción y posterior desecho de miles de vasos que solo se usaron una vez.

Efecto del desecho de los vasos

Con lo mencionado anteriormente está claro que el plástico en todas sus variantes, se encuentra presente en todos los ámbitos de nuestra vida y su uso masivo genera un impacto medioambiental importante debido a su durabilidad en el ambiente, pero ¿sabías que también pueden existir riesgos sobre la salud humana? Y esto es por la presencia de elementos tóxicos que pasan a los alimentos contenidos en los envases plásticos o por contaminación del aire donde vives.

Desde la producción del material, como se mencionó anteriormente, el plástico es un derivado del petróleo, así que su producción crea químicos tóxicos, contribuye al calentamiento global y a las injusticias sociales y políticas relacionados con el petróleo. Igualmente, Las fábricas que convierten el plástico en productos para la venta utilizan varios aditivos químicos que también dañan al medio ambiente y la salud humana. Por otra parte, los productos de plástico despiden químicos dañinos durante su vida útil. Se sabe que estos químicos afectan el funcionamiento de las hormonas humanas pero no se ha establecido exactamente qué efecto tienen para nuestra salud. Inclusive el plástico que ya se incineró sigue en el aire en forma de partículas tóxicas. Ahora ponte a pensar ¿Cuánto plástico ingieres tú sin darte cuenta?



Imagen 2. Ciclo de vida convencional de un vaso descartable.

Por ello, para solucionar este problema de verdad tenemos que cambiar nuestros hábitos de usar y tirar y replantear la manera en la que producimos y consumimos. Para avanzar hacia un mundo libre de plásticos y de sus efectos tóxicos hay que tener decisión, convertirse en un ciudadano activista, y aprender a reducir la huella personal de plástico lo más posible.

¿En qué consistirá la campaña ambientigable del CINTECMAR?

CINTECMAR es un evento que comprende la importancia de cuidar el ambiente. Para ello ha realizado una alianza con PlayasCorp para reducir la huella de carbono que generarían los más de 4000 vasos desechables que serían necesarios para los cuatro coffee breaks ofrecidos a los 1000 asistentes del evento. Esto permitirá reducir la totalidad de residuos que se habrían generado por la utilización de los vasos desechables, además del costo ambiental por su producción.

Durante CINTECMAR cada asistente recibirá un bonito vaso reutilizable de 10 onzas, el cual será suyo durante y después del evento. El vaso se entrega al recibir el material del evento, en la zona de inscripciones, de manera que lo pueda usar en cada coffee break, una y otra vez. Al finalizar el evento, cada asistente podrá llevarse su vaso como recuerdo de un evento que es consciente de la protección de nuestro planeta.

Como es posible que para algunos sea más difícil lavar el vaso durante cada coffee break, se dispondrá de una zona de 'vasos de recambio', en los cuales cualquier asistente podrá entregar su vaso sucio y recibirá uno totalmente limpio. Este recambio se podrá hacer cuantas veces se desee, de manera que sea cómodo comprometerse con el ambiente. La zona de recambio estará en el mismo lugar que las mesas de café, así será simple y rápido el procedimiento.

También es posible que un asistente pierda u olvide en su casa el vaso. Para esto también hay solución! Al lado de la zona de recambio habrá personal de la campaña ambiamigable que entregará ‘vasos de reposición’ a quien los solicite, claro está, pagando un costo simbólico por el aumento de huella de carbono que implicó producir ese nuevo vaso. Lo importante será que siempre habrá opciones para tener un vaso reutilizable durante el evento, y aún más importante, por años después del CINTECMAR.

Un servicio adicional que se prestará a los asistentes será la ‘guardería de vasos’, que consiste en que el personal de la campaña ambiamigable recibe un vaso de un asistente y le entrega una ficha que luego puede cambiar de nuevo por un vaso limpio. Esta guardería funcionará todo el evento, haciendo muy cómodo ser responsable con la protección del ambiente.

Datos de interés ambiental de los vasos desechables

- Según el Ministerio de Ambiente, en Colombia se generan diariamente 26000 toneladas de residuos sólidos, donde solo es reciclando aproximadamente 4900 ton/día
- La composición de los residuos reciclables en ciudades colombianas: 60% plástico, 20% cartón y papel, 15% vidrio, 3% chatarra y 2% varios, datos obtenidos de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
- La producción masiva del plástico comenzó en 1940 y se dice que el total producido en estos primeros diez años del siglo XXI se acerca a la cantidad producida en los últimos 60 años del siglo pasado
- Reutilizando vasos se ahorran cerca de 100 toneladas de vasos desechables por año.
- En Francia se prohibió el uso de vasos desechables, así como cubiertos y platos, a partir del año 2020.
- La producción de 1 tonelada de vasos genera los gases expulsados por 1,3 millones de carros al año.
- Los vasos reutilizables, a lo largo de su ciclo de vida, utilizan 6 veces menos materia prima que los vasos desechables de un solo uso.
- Los vasos reutilizables contribuyen a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a su vez generan 6 veces menos basura que los vasos desechables.