

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLAYAS TURÍSTICAS DE SANTA MARTA COMO RESULTADO DE LIMPIEZAS REALIZADAS EN LA PARTE EMERGIDA

Grupo de Investigación en Sistemas Costeros

Miguel Ángel Portilla Moreno

Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Universidad del

Magdalena





Clasificación de residuos sólidos en playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Miguel Ángel Portilla Moreno

COD: 2011217074

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



Universidad del Magdalena

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Santa Marta D.T.C.H

2017



Clasificación de residuos sólidos en playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Miguel Ángel Portilla Moreno

COD: 2011217074

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

2017



Agradecimientos

Este informe está dedicado principalmente a mi madre Lucila Moreno ya que gracias a ella y sus incansables esfuerzos pude completar mi formación como profesional en esta linda institución como es la Universidad del Magdalena

Quiero hacer un reconocimiento especial a todos mis maestros y al DT Lino Torregrosa, ya que ellos me han guiado hasta ahora en el largo camino del conocimiento y han aportado para que pueda superarme cada día un poco más.

Igualmente quiero agradecer a todas las personas que hacen parte de Playascorp y SisCo por haberme acogido de manera rápida, especialmente a Linda López que con su entusiasmo y energía supo llevarnos de la mano para lograr ejecutar labores de la mejor manera posible, y con su sabiduría me ayudo a hacer un mejor informe; con mucho cariño, gracias por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos y por enriquecerme con nuevos aprendizajes y experiencias durante mi estancia.

MIGUEL ANGEL PORTILLA MORENO
CODIGO 2011217074



Resumen

Las playas de Santa Marta son consideradas de los mayores atractivos turísticos de la región norte colombiana. La alta presencia de visitantes, la sobre explotación de áreas a causa de la presión de obtener un mayor beneficio económico, la falta de cultura de quienes visitan estos ecosistemas o de quienes habitan cerca, las condiciones ambientales, el entorno de la playa, entre otros factores, han causado una problemática medioambiental relacionada con el mal manejo de los residuos sólidos.

Preocupa que siendo una ciudad tan dependiente del turismo, los estudios relacionados con dicha problemática sean escasos. Es por ello que, el objetivo del trabajo fue conocer que tipos de residuos se encuentran en Los Cocos, Pozos Colorados y Taganga, las cuales son 3 playas de alta presencia de visitantes con características muy peculiares. Para cumplir la meta, se llevó a cabo como mínimo una jornada de muestreo por playa, en donde se aplicaron metodologías de conteo reconocidas internacionalmente como BANDERA AZUL, NALG, SILVA Y FISCHER e ICAPTU. Además se aplicó la recolección bajo los lineamientos de la metodología de PNUMA y se pudo realizar un par de demostraciones de limpieza mecánica con la Unicorn Troyer de playascorp; todo esto sirvió como base a la investigación y sumado a observaciones del pasante, se logró desarrollar una clasificación propia.

Como resultado se obtuvo que la playa con menor presencia de residuos sólidos fue Pozos Colorados, seguida de Los Cocos y por ultimo Taganga. Con respecto al tipo de residuos, en Los Cocos y en Pozos Colorados la mayor proporción perteneció a plásticos y en Taganga a icopor.

Palabras clave

Santa Marta, turismo, zonificación de la playa, basura de la playa, clasificación de residuos, contaminación.



1 Tabla de contenido

2	INTRODUCCIÓN.....	8
3	DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA	9
3.1	Reseña descriptiva del Grupo de Investigación en Sistemas Costeros.....	9
4	DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA	11
4.1	Planteamiento del Problema	11
4.2	Objetivos	12
	General.....	12
	Específicos	12
4.3	Alcance	12
4.4	Recolección de información preliminar	12
4.4.1	Antecedentes	13
5	Metodología	17
5.1	Elección de la unidad área	17
5.2	Área de estudio.....	17
5.3	Técnicas de conteo	20
5.3.1	BANDERA AZUL	21
5.3.2	ICAPTU	22
5.3.3	SILVA Y FISHER	25
5.3.4	NALG.....	27
5.4	Recolección de las muestras	29
5.4.1	PNUMA	29
5.4.2	Limpieza mecánica.....	36
5.4.3	Descripción de la máquina de limpieza.....	36
5.4.4	Clasificación especial de residuos solidos	36
5.4.5	Cuantificación de los residuos	38
5.4.6	Dispersión de los residuos.....	38
5.4.7	Pesaje de los residuos.....	38
5.4.8	Volumen de los residuos.....	38
6	Principales inconvenientes encontrados	39
7	APORTE ESPECÍFICO DEL TRABAJO REALIZADO	40



7.1	Evento AmbiAmigable	40
7.2	¿Qué es un evento ambiamigable?	40
7.3	Efecto del desecho de los vasos	42
7.4	¿En qué consistirá la campaña ambiamigable del CINTECMAR?	42
7.5	Datos de interés ambiental de los vasos desechables	47
8	RESULTADOS.....	49
8.1	Metodología Bandera Azul	49
8.2	Metodología ICAPTU	50
8.3	Metodología Silva & Fisher	53
8.4	Metodología NALG	55
8.5	Metodología PNUMA	11
8.6	Clasificación especial de los resultados de limpieza manual	615
8.7	Limpieza con la maquina	64
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
10	BIBLIOGRAFÍA.....	21
11	ANEXOS.....	23

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1.	Playa de Taganga	18
Ilustración 2.	Playa de Pozos Colorados.....	19
Ilustración 3.	Playa de Los Cocos.....	20
Ilustración 4.	El color azul representa a BANDERA AZUL, el amarillo ICAPTU, el rojo SILVA & FISHER y el verde NALG	21
Ilustración 5.	Indicador de basura de la playa.	22
Ilustración 6.	Zonas de la playa (tomado de ICONTEC, 2007).....	23
Ilustración 7.	Punto de referencia (adaptado de ICONTEC, 2007).....	23
Ilustración 8.	Franjas de muestreo (tomado de Pereira, 2015)	24
Ilustración 9.	Cuerpo de formato ICAPTU_RS01 (modificado de Pereira, 2015)	24
Ilustración 10.	Zonificación de la playa para metodología Silva y Fisher	25
Ilustración 11.	Ubicación de transectos y sus espacios.....	26
Ilustración 12.	Ubicación de las tiras dentro del transecto (tomado de Silva & Fisher, 2003)	26
Ilustración 13.	Ejemplo de hoja de clasificación	27
Ilustración 14.	Zona de muestreo (Fuente Williams et al, 2016)	28
Ilustración 15.	Formato de toma de datos de la metodología NALG.....	29
Ilustración 16.	Hoja de datos de identificación de la playa y su entorno (Fuente: Cheshire and Adler, 2009).....	30



Ilustración 17. Forma de distribución de las líneas de muestreo (Fuente: Cheshire y Adler, 2009)	31
Ilustración 18. Líneas de muestreo para residuos pequeños (modificado de Cheshire y Adler, 2009)	31
Ilustración 19. Hoja de datos de registro de clasificación de residuos (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	32
Ilustración 20. Ejemplo de área de muestreo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	33
Ilustración 21. Hoja de datos de residuos voluminosos (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	33
Ilustración 22. Parte 1 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	34
Ilustración 23. Parte 2 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	34
Ilustración 24. Parte 3 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	35
Ilustración 25. Parte 4 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)	35
Ilustración 26. Criterios de peligrosidad (Decreto 4741 de 2005)	37
Ilustración 27. Logo de la campaña	41
Ilustración 28. Información y estrategia de la campaña	44
Ilustración 29. Producto de la campaña	49
Ilustración 30. Cantidad y tipo de residuos en cada playa según la clasificación de PNUMA	614

Lista de tablas

Tabla 1. Descripción de la maquina (Beach Trotters, sin año)	36
Tabla 2. Resultado de evaluación Bandera Azul en Taganga	49
Tabla 3. Resultado de evaluación Bandera Azul en Los Cocos	49
Tabla 4. Resultado de evaluación Bandera Azul en Pozos Colorados	50
Tabla 5. Resultado de evaluación ICAPTU en Taganga	50
Tabla 6. Resultado de evaluación ICAPTU en Los Cocos	51
Tabla 7. Resultado de evaluación ICAPTU en Pozos Colorados	52
Tabla 8. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Taganga	53
Tabla 9. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Los Cocos	53
Tabla 10. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Pozos Colorados	54
Tabla 11. Resultado de evaluación NALG en Taganga	55
Tabla 12. Resultado de evaluación NALG en Los Cocos	56
Tabla 13. Resultado de evaluación NALG en Pozos Colorados	57
Tabla 14. Resultado de evaluación PNUMA en Taganga	58
Tabla 15. Resultado de evaluación PNUMA en Los Cocos	59
Tabla 16. Resultado de evaluación PNUMA en Pozos Colorados	60
Tabla 17. Clasificación de la limpieza bajo la metodología especial en Taganga	62
Tabla 18. Clasificación de la limpieza bajo la metodología especial en Los Cocos	63
Tabla 19. Clasificación de la limpieza bajo la metodología especial en Pozos Colorados	64
Tabla 20. Resultados de la primera limpieza mecánica bajo la metodología especial en Taganga	65
Tabla 21. Resultados de la segunda limpieza mecánica bajo la metodología especial en Taganga	66



Lista de anexos

Anexo 1. Operación frontal de la maquina limpia playas.	70
Anexo 2. Operación trasera de la maquina limpia playas.....	70
Anexo 3. Wendy realizando medición de la playa	71
Anexo 4. Miguel realizando medición de la playa.....	71
Anexo 5. Recolección manual de residuos solidos.....	72
Anexo 6. Evento CINTECMAR 2016	72
Anexo 7. Stand de negocios del evento	73
Anexo 8. Sala de conferencia del evento	73
Anexo 9. Salida del evento	74
Anexo 10. Asistencia a centro de convenciones Puerta de Oro	74



2 INTRODUCCIÓN

El distrito de Santa Marta es uno de los lugares con mayor desarrollo de la actividad turística en Colombia. Esta ciudad cuenta con gran afluencia de visitantes en múltiples épocas del año, atraídos principalmente por la belleza de sus playas. Como consecuencia de este fenómeno, las playas se han visto expuestas a múltiples impactos ambientales entre los que destaca la problemática de residuos sólidos en la arena. Con esto el estudio de su tipología constituye una herramienta útil en el proceso de establecer medidas de manejo viables que ayuden a desarrollar el potencial de estos ecosistemas sin poner en riesgo su existencia (MINCIT, 2011).

Es sabido que la presencia de residuos sólidos en las playas está relacionada directamente con las actividades que allí se realizan, existiendo otros factores que favorecen el aumento o disminución de su concentración como la ubicación de la playa, las condiciones climáticas, la capacidad de carga, la temporada turística, etc. Sumado a esto, a nivel local es apreciable como la mala gestión de residuos sólidos se ha consolidado como uno de los principales problemas ambientales que afrontan actualmente las playas turísticas (ESPA, 2014).

Debido a la escasez de estudios sobre los residuos sólidos en playas de Santa Marta, el grupo de investigación en Sistemas Costeros ve como una necesidad obtener información de primera mano en este tema, que sirva como base para elaboración de políticas y estrategias que busquen disminuir el impacto ambiental de los residuos sólidos en los ecosistemas de playa.

En el informe se detallan los resultados obtenidos al aplicar cinco (05) metodologías de clasificación de residuos sólidos en tres playas de la ciudad, tras una adaptación a las condiciones del área de estudio. Como valor agregado se presenta el desarrollo de una caracterización de los residuos encontrados durante las limpiezas. Otro de los aportes incluyó la presentación de un evento ambientalmente amigable en marco del primer Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías de Mar y Río (CINTECMAR) realizado en la ciudad de Barranquilla.



3 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

3.1 Reseña descriptiva del Grupo de Investigación en Sistemas Costeros.

El grupo de investigación en Sistemas Costeros - SisCo fue creado en el año 2005 como un acuerdo entre la Universidad del Magdalena y la empresa Playas Corporación Ltda., como parte de los grupos 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. El grupo cuenta con una categoría tipo B dentro de la plataforma ScienTI del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de COLCIENCIAS.

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.

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 interdisciplinaria 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 y costeros.

El grupo de investigación cuenta con diversas publicaciones en revistas, libros, ediciones de libros y consultorías científicas. Dentro de los productos que se pueden destacar están 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 y 14 informes de investigación.

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 del 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. Asimismo cuenta con el aval de empresas a nivel nacional e internacional como

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



ACODAL, GEOSLAB, *Beach Trotters*, Fundación GilWell e INCOSTAS de Venezuela. En el ámbito de la educación posee un convenio denominado "Convenio Marco de Cooperación para la Investigación" con la Universidad Sergio Arboleda sede Santa Marta.

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).



4 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA PASANTÍA

4.1 Planteamiento del Problema

Dentro del Caribe colombiano, las zonas costeras de Santa Marta constituyen espacios ampliamente explotados por el sector turístico (Hurtado, 2010). Las playas como principal escenario del desarrollo turístico regional, representan espacios dinámicos, naturalmente diversos y multifuncionales que le permiten tener un amplio rango de paisajes y usos, con lo que han llegado a convertirse en el atractivo más importantes de los recursos costeros.

Como menciona Pereira (2015), en los últimos cincuenta años el turismo se ha venido transformando en el principal uso humano de las playas, siendo quizás el más común en todo el mundo. Aunque el turismo no es una actividad que afecte directamente al medio de manera grave, el uso indebido de este, ya sea por falta de consciencia de los actores (prestadores de servicio, visitantes, autoridades) que hacen parte de él o el potencial de desarrollo económico asociado a esta actividad, hacen pensar que la fuerte presión ejercida en los recursos naturales podría alterar el área bruscamente. A pesar que las playas deben su atracción turística en gran parte a su componente estético, estos espacios se encuentran amenazados por la existencia de residuos sólidos sobre la arena (Botero *et al*, 2011).

De esta forma dentro los factores con mayor incidencia en la generación de residuos sólidos urbanos están la presión demográfica, los cambios en los hábitos de consumo de la población y el incremento de las actividades turísticas y de servicios (Espinosa *et al*, 2005). Los residuos sólidos en las playas (*beach litter*) son los productos desechados por los usuarios, como resultado del desarrollo de las actividades turísticas y recreativas (Silva, *et al.*, 2007; Botero *et al*, 2011; López, 2014); a lo largo de la historia, el principal problema asociado a los residuos sólidos ha sido su eliminación, debido a que su presencia es más evidente que la de otro tipo de residuo y su proximidad resulta molesta.

Se debe tener en cuenta que la población que tiene contacto con ecosistemas afectados por la producción de residuos, es vulnerable a diferentes riesgos de tipo ambiental, sanitario, morfológico o socioeconómico (Durand *et al*, 2009). Es por esto que en los últimos años las autoridades ambientales han cuestionado el estado de la arena, debido a la contaminación microbiológica como consecuencia de la acumulación de residuos sólidos generados por los usuarios de las playas de uso recreacional (Silva, *et al.*, 2007; Márquez *et al*, 2011). Asimismo, los residuos sólidos pueden ser transportados grandes distancias y ser depositados en las playas por las corrientes marinas y los vientos, lo que incrementa el problema.

En consecuencia, surge la necesidad de plantear una serie de preguntas de investigación que se resolverán a medida que se desarrolle la presente pasantía, estos interrogantes son los siguientes:

¿Cuáles son los residuos sólidos que más se encuentran en las playas turísticas de Santa Marta?

¿Cómo influye la presencia de residuos sólidos en el aspecto visual de las playas?

¿Qué medidas de manejo podrían implementarse para minimizar el impacto ambiental de la presencia de residuos sólidos en las playas?



4.2 Objetivos

General

- ✓ Realizar una clasificación de los residuos sólidos removidos a través de la aplicación de limpieza manual y/o mecánica en las playas turísticas del distrito de Santa Marta.

Específicos

- ✓ Determinar la cantidad de residuos sólidos que se generan en las distintas playas visitadas.
- ✓ Identificar riesgos asociados a los residuos sólidos encontrados en las playas.
- ✓ Proponer medidas de manejo ambiental para la adecuada disposición de los residuos sólidos encontrados en las playas del área de estudio.

4.3 Alcance

Durante el desarrollo de la presente investigación, el pasante responsable se compromete a trabajar en una intensidad de 20 horas semanales distribuidas en 4 horas diarias durante 18 semanas. En este tiempo se realizará las actividades concernientes al proceso metodológico e investigativo de este trabajo, con el fin de obtener información suficiente sobre la cantidad, tipo y riesgos asociados a los residuos sólidos.

En el marco de esta pasantía de investigación se realizó una revisión bibliográfica para estudiar la presencia de residuos sólidos en playas de uso turístico. Asimismo, se efectuó una clasificación e identificación de los residuos obtenidos a partir de las distintas limpiezas de playa que se efectuadas durante el tiempo de la pasantía. Los resultados obtenidos sirvieron como base para la formulación de conclusiones y propuestas de manejo que buscaron plantear soluciones ambiental y socialmente viables.

Cómo parte del área de estudio se eligió la Bahía de Taganga, la Bahía de Santa Marta en el sector de Los Cocos y Pozos Colorados. Los parámetros de la elección del área de estudio incluyeron la importancia turística, el tipo de playa y la facilidad de acceso, considerándose así una muestra representativa para la investigación. En lo referente a monitoreos, se realizó mínimo uno por cada playa.

4.4 Recolección de información preliminar

Durante el proceso de construcción del proyecto, en su etapa inicial, se requirió buscar información de fuentes confiables y que demostraran aportes considerables para la presente investigación; se debía buscar técnicas adecuadas para la identificación, conteo y recolección de los residuos.

Por lo tanto, para poder realizar salidas de campo y comenzar a ejecutar la fase practica del proyecto, se procedió con una ardua revisión bibliográfica con el gran objetivo de hacer una preselección y posterior elección de las metodologías a estudiar y construir una base conceptual fuerte para el progreso del plan de acción.



4.4.1 Antecedentes

La presencia de residuos sólidos en las playas alrededor del mundo es una dificultad ambiental con afecciones que se pueden evidenciar en la parte estética del ecosistema, que a su vez puede generar problemas en la economía por la falta de demanda de bienes y servicios debido al alejamiento de turistas. Tal como menciona la UNEP (2009), esta es una problemática visible en muchas partes del mundo, que no discrimina entre las regiones densamente pobladas y las áreas más remotas.

A nivel mundial se evidencia un gran número de investigaciones que pretenden dar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo de los residuos encontrados en las playas, es común encontrar estudios donde la basura se clasifica según el tipo de residuos y la cantidad de cada uno de ellos. A continuación se exponen autores que con su labor enriquecieron la metodología implementada a lo largo del proyecto.

En Brasil, para el año 2005 Ariza y sus colaboradores evaluaron la contaminación por residuos sólidos en diferentes partes de una playa urbana utilizada intensamente, este diagnóstico se hizo variando los días de la semana y en distintas estaciones a lo largo del año. Además, el objetivo de este estudio fue relacionar la contaminación por residuos sólidos a una de sus fuentes más probables.

En este caso los criterios para la elección de las 4 zonas de monitoreo eran las condiciones de hacinamiento crítico. Consistía en ubicar Transectos de 10 m de ancho y largo que fueron demarcados desde el cambio de material de la playa hasta la línea de agua, en cada transecto se tomaron muestras cuatro veces a la semana (dos días de trabajo y fines de semana). En todos los casos las muestras se tomaron al final del día y antes de que la limpieza municipal comenzara sus servicios. El muestreo se llevó a cabo durante dos temporadas, el verano / seca (enero, febrero y marzo) y el invierno / lluvias (junio, julio y agosto).

Con respecto a los resultados como se esperaba, los plásticos fueron el tipo más abundante de residuos encontrados en la arena (19.460 elementos), seguidos por 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). La cantidad de artículos utilizados en este estudio fue de 13,605 ítems (28% del total).

Por su parte en la Florida, Araujo y Costa (2006) dieron origen a una investigación cuyo objetivo fue identificar los patrones de acumulación de los desechos encontrados en las playas. Se observó especialmente el número de artículos de plástico que se encuentran en Tamandare Beach durante 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 vertederos municipales con una intensidad diaria durante la temporada alta y tres veces a la semana durante el resto del año. Con el fin de minimizar los efectos estéticos negativos causados por la acumulación de desechos sólidos muestrearon además la presencia de elementos de plástico acumulados en la playa con cuatro transectos de 2500 metros cuadrados cada uno durante 4 meses

Al momento de comparar los resultados de los períodos antes y después del inicio de los servicios, fue posible identificar que hubo una reducción considerable en la cantidad de desechos sólidos



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

encontrados en la playa, la reducción fue del 86% en la temporada seca y el 73% en la temporada de lluvias. Con respecto a la cantidad de residuos sólidos extraídos de la playa después del inicio de los servicios de limpieza, estos se mantuvieron constantes con ligeras variaciones menores. Por lo tanto, es importante resaltar que los servicios de limpieza eran simplemente paliativos y eran ineficientes como una solución definitiva al problema de desechos en la playa.

Los autores lograron concluir que la mejor alternativa era unir a todos los municipios de la cuenca hidrográfica en torno a las políticas de gestión de desechos sólidos similares y promover un destino adecuado de los residuos, reduciendo así la cantidad de desechos en la costa. Asimismo propusieron acciones para la creación de alternativas viables y de eliminación de residuos para los usuarios de la playa y los turistas, especialmente durante la temporada alta; Estas alternativas deben ir acompañadas de esfuerzos educativos, lo cual a su vez, garantizarán la reducción permanente del problema de la contaminación por residuos sólidos de las playas de Tamandare.

Por otro lado, en estudios realizados por Bravo *et al* (2009), se establece que el conocimiento de la abundancia y los tipos de DMA (desechos marinos antropogénicos) es importante para identificar posibles fuentes y facilitar así la búsqueda de soluciones a problemáticas originadas de ellos. En el estudio se exponen los resultados de encuestas realizadas en playas de Chile mediante el conteo de residuos sólidos en playas.

En la mayoría de los sitios, varios transectos fueron monitoreados por voluntarios, que se ubicaban perpendiculares a la costa, es decir, desde la línea de bajamar hasta la base de las dunas. En cada área de interés, se localizó un mínimo de dos estaciones de monitoreo; dependiendo del ancho de la playa se podían ubicar entre 2 y 6 estaciones. Cada estación cubre un área de 3 m por 3 m, la cual fue delimitada por cuerdas o cinta métrica. Todos los tipos de residuos, excluyendo los desechos de origen natural, dentro de estos 9 m² eran contados y clasificados.

Los datos de cada playa fueron enviados a la oficina coordinadora en la Universidad Católica del Norte en Coquimbo, donde fueron analizadas. 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.

Finalmente el análisis de los datos indicó una distribución relativamente uniforme de la DMA a través de las playas del Pacífico con algunas variaciones regionales. Los plásticos estaban entre los tipos de desechos más comunes en casi todas las playas encuestadas en Chile. Las causas de las elevadas densidades de DMA en las playas encuestadas fueron variables y dependen a menudo de las realidades locales, ya que muchas de estas son transversales y válidas para los desechos antropogénicos en cualquier entorno. Las principales soluciones propuestas fueron mejorar infraestructura de servicios y fortalecer la educación ambiental.

En la costa Pacífica de EE.UU Ribic *et al* (2012) realizó un estudio en las playas de la Isla Sand, Hawai con el fin de analizar la composición de los residuos en laboratorio para clasificarlos según su naturaleza.

Todos los desechos se limpiaron de arena, en bolsas, para luego ser retirados del sitio. Los desechos se clasificaron en piezas y elementos identificables para posteriormente pesarlos por separado.



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Luego de esta clasificación inicial setenta y un pedazos fueron seleccionados al azar para determinar su composición de polímero

Para el monitorio se utilizaron cuatro sitios de 150 m de longitud de playa con puntos de partida elegido al azar, marcados a nivel del suelo de manera que no representaran un peligro para las aves de vuelo u otros animales silvestres que utilizan estas zonas de playa. Todos los sitios se limpiaron 30 días antes del inicio de la recogida de datos. Y se realizaron encuestas cada 28-32 días, en donde los voluntarios recogieron todos los desechos mayores de 2,5 cm de longitud, altura, anchura o diámetro que se encontraban en la orilla del agua hasta la zona de berma, la vegetación o la duna.

En total se hicieron 23 encuestas que dieron como resultado la recolección de 32.696 elementos de desechos (elementos identificables y piezas) con un peso total de 740.4 kg. Las piezas representaron el 72.2% del total y tuvieron un peso de 109.8 kg. Con respecto al material 91% de las piezas estaban hechas de materiales plásticos, 7.2% eran de plástico espumado y 1.6% eran fragmentos de caucho de sandalias.

Para los ítems identificables en total se tuvieron 9084 ítems, 27,8% del total, el 88,4% de los ítems se encontraban en las categorías de escombros relacionados con la pesca, acuicultura, envíos y bebidas y productos domésticos. La siguiente categoría más común fueron los artículos médicos, de salud y personales en el 4,9% de los ítems. En la categoría de pesca, acuicultura, embarcaciones, el 83,4% de los artículos eran tubos espaciadores de ostra, cuerda, boyas y flotadores. En la categoría de productos relacionados con bebidas y productos para el hogar, el 82,9% de los artículos eran tapas de botellas y botellas de bebidas plásticas. En la categoría médico, salud y artículos personales, el 81,7% de los artículos eran cepillos de dientes, zapatos, suelas de zapatos, cepillos y peines. En la categoría relacionada con el tabaco, el 100% de los artículos eran encendedores de cigarrillos.

Mientras que en las playas de Turquía Topcu *et al* (2012), evaluó la contaminación por basura costera a lo largo de la arena de la costa occidental del Mar Negro, con el fin de cuantificar el problema, estimar las fuentes y ayudar al desarrollo de estrategias de mitigación más adecuadas en función de la información existente 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 escombros se recogieron de transectos de 20 m de largo durante cuatro estaciones diferentes; ordenados y clasificados por tipo, uso y origen.

Los artículos se clasificaron en categorías según la composición de los 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. 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. Para determinar si las densidades de los desechos difirieron significativamente en las diferentes estaciones y las estaciones, se realizaron pruebas de ANOVA, usando una prueba de Chi cuadrado para comparar las cantidades de materias extrañas y local entre las estaciones.

Este estudio mostro como contaminación de los residuos sólidos en la Costa del Mar Negro muestra que los pueblos y aldeas requieren una mejor gestión de la basura, siendo necesarios sistemas



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

integrados más enfocados en la gestión de residuos sólidos. Aunque la mayor parte de la basura recolectada en el área de estudio era claramente de origen terrestre, no todo provenía de las tierras circundantes, aproximadamente la mitad de la basura identificada era etiquetada. Asimismo se estableció que la costa suroeste del Mar Negro parece recibir la basura extranjera de dos fuentes principales: desechos procedentes de países vecinos impulsados por corrientes costeras y procedentes del transporte marítimo internacional en el Mar Negro.

Ante esto es 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.

Finalmente como parte de su investigación en Hawái Carson *et al* (2013) realizó el seguimiento de las fuentes y sumideros de los desechos marinos, determino la cantidad, 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 escombros en dos canales.

Como parte de la metodología se dispuso colocar barras para la retención de residuos flotantes, que fueron colocadas en cada uno de los dos canales, las barreas fueron elaboradas en hilo y boyas de madera degradables, se construyeron para imitar el movimiento de los desechos proveniente de Hawai.

En 205 días, los dos brazos capturaron 29,9 kg de desechos antropogénico, de los cuales el 73,6% eran de plástico, seguidos por las bolsas de plástico desechables con un 7,5%, calzado 7,3%, vidrio 7,0% y polietileno (PE) de envases 6,2%. De los residuos pertenecientes a los escombros, el 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 fue la de colillas de cigarrillos con un valor de 1267 artículos. Más de un tercio 35,6% del plástico, aluminio, y los envases de vidrio material incluido para los que las instalaciones de reciclaje quedaron fácilmente disponibles.



5 Metodología

Frente a la falta de hábitos ambientales saludables en la playa, que inciden en la mala disposición de los residuos sólidos y las falencias en educación ambiental de los ciudadanos del Distrito de Santa Marta (ESPA, 2014), se requirió en el desarrollo de este proyecto evaluar la cantidad y tipos de desechos que se encuentran en las playas de la ciudad.

Por lo tanto, luego de realizar una exhaustiva revisión bibliográfica y con el fin de tener unos resultados de un alto nivel de aceptación, se decidió estudiar, analizar y aplicar metodologías que gozan de reconocimiento nacional e internacional, incluyendo: BANDERA AZUL, NALG, SILVA Y FISCHER, ICAPTU y PNUMA.

A lo largo del proceso, se valoraron los aportes establecidos por otros autores en proyectos similares, las observaciones de las visitas de inspección o las limpiezas, con el fin de establecer criterios de clasificación propios y concretar la metodología a implementar en esta investigación.

En términos generales, las distintas metodologías se aplicaron sobre la base de:

5.1 Elección de la unidad área

Se debe garantizar que esta herramienta pueda ser replicable en las distintas áreas de estudio en las que se vaya a ejecutar un muestreo. La elección de la ubicación de los transeptos se basó en las diferentes características morfodinámicas en la parte emergida de la playa como la presencia de vegetación y el nivel de ocupación urbana (Araujo & Costa, 2007). Se eligió como área a muestrear lo que se denomina como frente de playa, el cual fue diferente a en cada sitio debido a los atributos propios de cada lugar, igualmente se valora cada zona presentada en el decreto 1766 de 2013 el sobre organización de las playas en Colombia. Cabe aclarar que estas zonas estarán o no presente en la playa según la disponibilidad de espacio en cada una de ellas.

5.2 Área de estudio

En la definición de las áreas de estudio, se consideraron características como la facilidad de acceso, el uso frecuente, la existencia de un servicio de limpieza pública, entre otros atributos (Araujo & Costa, 2007). Adicionalmente, se tomó en consideración los distintos contratos o demostraciones que realizo la empresa vinculada al grupo de investigación en su búsqueda de potenciales clientes.

Teniendo en cuenta estos criterios de selección, se implementó la metodología en tres (03) que además cuentan con atractivos muy particulares y son representativas de diferentes sectores de Santa Marta, tal y como se describen a continuación.

- Bahía de Taganga

Es un ecosistema que dentro de sus características se destaca el estar rodeado por montañas, con vegetación cactácea y pequeños árboles, como el trupillo, lo que le brinda a este sitio un atractivo popular por sus paisajes y miradores. Como parte de las actividades de campo se tomó como referencia un frente de playa de 100 metros y el ancho de 21 metros como indica la Ilustración 1



Ilustración 1. Playa de Taganga



- Pozos Colorados

Sus playas tienen el atractivo de que la arena es de tonalidad blanca, en el sector se ha visto un auge importante en la construcción de hoteles y resorts que prestan servicios de alta calidad a los visitantes. En este lugar el frente de playa a muestrear fue de 70 metros y el ancho de 16 metros, correspondientes al área del Centro Vacacional Shairama.

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 2. Playa de Pozos Colorados



- Los Cocos

Es una de las pocas playas cercanas al centro de Santa Marta, sobresale que se encuentra en un sector residencial y que tiene influencia directa de la desembocadura del río manzanares. En este caso se tomó un frente de playa de 110 metros y el ancho fue de 35 metros, correspondientes al área del edificio residencial Bahía Linda.



Ilustración 3. Playa de Los Cocos



5.3 Técnicas de conteo

Luego de tener claras las apreciaciones generales, el siguiente paso correspondió a emplear las distintas técnicas de conteo, para ello se efectuó un análisis de cada una de las metodologías en donde se estableció un paso a paso de cada una, haciendo un procedimiento fácil de procesar y replicar. Adicionalmente, cada procedimiento fue sometido a pruebas en campo para desarrollar la destreza de los investigadores al momento de aplicarlo en las distintas playas.

Como estrategia durante las actividades de campo se buscó la manera más eficiente de usar las metodologías, de tal forma que los datos resultantes de una aplicación sirvan de base para la siguiente. Con esto se determinó que el orden más óptimo en el cual se debían aplicar es

- ❖ BANDERA AZUL
- ❖ ICAPTU
- ❖ SILVA Y FISHER
- ❖ NALG



Ilustración 4. El color azul representa a BANDERA AZUL, el amarillo ICAPTU, el rojo SILVA & FISHER y el verde NALG



5.3.1 BANDERA AZUL

Tal y como Blue Flag lo menciona en su informe, el programa Bandera Azul es una etiqueta ecológica de renombre mundial, que opera bajo los auspicios de la Fundación para la Educación Ambiental. Este se destaca como el programa líder en la promoción de la educación ambiental, gestión racional y sostenible de las playas de turismo ecológico en todo el mundo.

Materiales:

- Decámetro
- Estacas
- Cámara
- Hojas de registro

Esta metodología difiere los residuos voluminosos de los finos, por lo tanto para el conteo de los residuos grandes, mayores de 10 cm, se requiere:

Elección del área: se debe elegir el lugar que a percepción del muestreador sea considerado el más sucio de la playa, en el definir un área de 100 m² (10 x 10 m).

Determinar unidades de residuos: se entiende como contar las unidades de basura voluminosa, de longitud mayor a 10 cm, dentro del área seleccionada en el paso anterior.

Evidenciar: se necesita que quien esté realizando la inspección tome una fotografía de la zona, para mantener como prueba.



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Determinar el nivel de limpieza: esta etapa del proceso se realiza con la ayuda del indicador de basura de la playa (ver ilustración 5).

En el caso de los residuos finos, menores de 10 cm, se requiere:

Delimitar el área: este paso consiste en definir un área de 1 m² dentro del área inicial de 100 m², el criterio de elección es tomar el espacio más sucio a percepción del inspector.

Determinar unidades de residuos: se entiende como contar las unidades de basura fina, de longitud menor a 10 cm, dentro del área seleccionada en el paso anterior.

Evidenciar: se necesita que quien esté realizando la inspección tome una fotografía de la zona pequeña, para mantener como constancia.

Determinar el nivel de limpieza: esta etapa del proceso se realiza con la ayuda del indicador de basura de la playa (ver ilustración 5).

Ilustración 5. Indicador de basura de la playa.

AREA	100 m2	1 m2	
TIPO CANTIDAD	VOLUMINO SA (>10 cm)	FINA (<10 cm)	CLASIFICACION
0			Muy Limpio
1 a 3			Limpio
4 a 10			Moderadamente limpio
11 a 25			Sucio
> 25			Muy Sucio

5.3.2 ICAPTU

La inspección de calidad ambiental de playas turísticas es una herramienta de medición que fue diseñada en 2002 por la Dirección General Marítima (DIMAR) y fue 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 buscando ser un referente obligatorio para la toma de decisiones en playas turísticas.

Materiales:

- GPS
- Decámetro
- Estacas
- Cuerda
- Formato ICAPTU_RS01

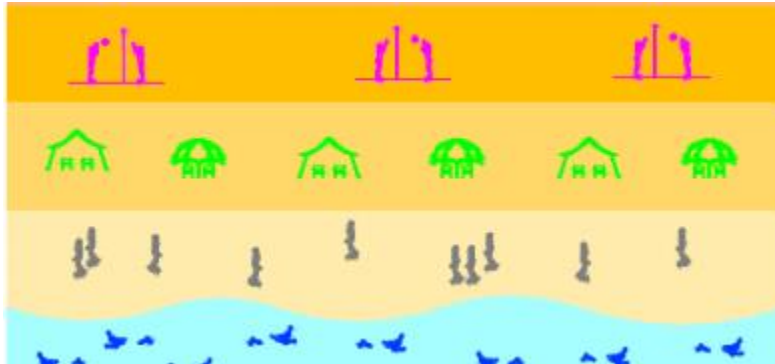
Para la aplicación de la técnica es necesario:



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

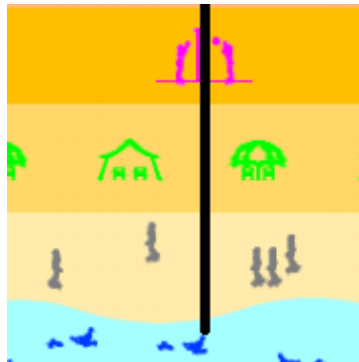
La **identificación de las zonas de la playa**: ya que el conteo de los residuos se realiza en tres zonas de la playa, la primera en la zona activa, la segunda en la zona de reposo y la tercera en la de zona de transición, de acuerdo a la norma técnica Colombiana NTS-TS- 001-2 (ICONTEC, 2007).

Ilustración 6. Zonas de la playa (tomado de ICONTEC, 2007)



Establecimiento de punto de Referencia de muestreo: es decir que se traza una línea imaginaria 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.

Ilustración 7. Punto de referencia (adaptado de ICONTEC, 2007)

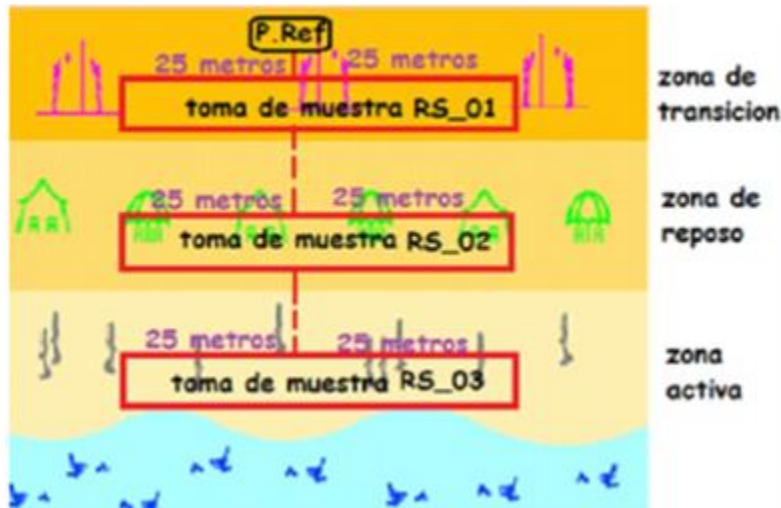


Franjas de muestreo: desde la línea de referencia, partir de cada intersección con la zonificación de la playa, se miden 25 metros hacia los lados para crear franjas de 50 metros paralelas a la costa en cada zona, cada franja debe tener un grosor de 1 metro.

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 8. Franjas de muestreo (tomado de Pereira, 2015)



Conteo y toma de datos: los auxiliares de muestreo de forma simultánea cuentan la cantidad de residuos por franja, anotando los resultados en el formato de medición ICAPTU_RS01, clasificando todo lo que encuentren en las 10 categorías. Para agilizar el muestreo, se recomienda tomar una referencia del terreno, que sea cercana a las franjas (por ejemplo carpas, arboles), medir la longitud de solamente una franja de 50m y utilizar la referencia para las demás franjas.

Ilustración 9. Cuerpo de formato ICAPTU_RS01 (modificado de Pereira, 2015)

	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Papel			
Vidrio			
Metal			
Tela			
Icopor			
Madera			
Materia organica			
Plasticos			
Colillas de cigarrillos			
otros			
Total			



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

5.3.3 SILVA Y FISHER

Esta metodología fue desarrollada e implementada por Lidia Silva y David Fischer originalmente en la playa Municipal de Ensenada, Baja California, México. El área de estudio se monitoreo los fines de semana durante los meses de abril – agosto de 2003. Algunos de los usos más comunes de la playa fueron: practicar el Surf, tomar el sol, pescar, correr, bucear y paseos a caballo.

Con esta investigación se buscaba clasificar y evaluar los diferentes tipos de basura presente en la playa, determinar la distribución espacial de los residuos e identificar las posibles fuentes de los mismos.

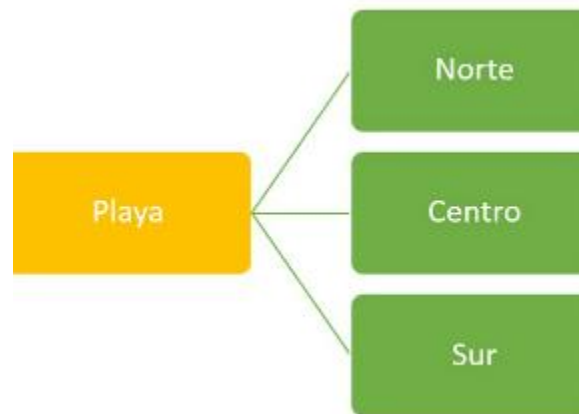
Materiales:

- Decámetro
- Instrumentos para delimitar área
- Hojas de clasificación y conteo

Esta metodología fue aplicada en una playa de larga extensión, 4 km aproximadamente, a continuación se desglosara su funcionamiento:

Identificación de las zonas de la playa: para iniciar se divide la playa en tres (3) zonas, norte, centro y sur.

Ilustración 10. Zonificación de la playa para metodología Silva y Fisher

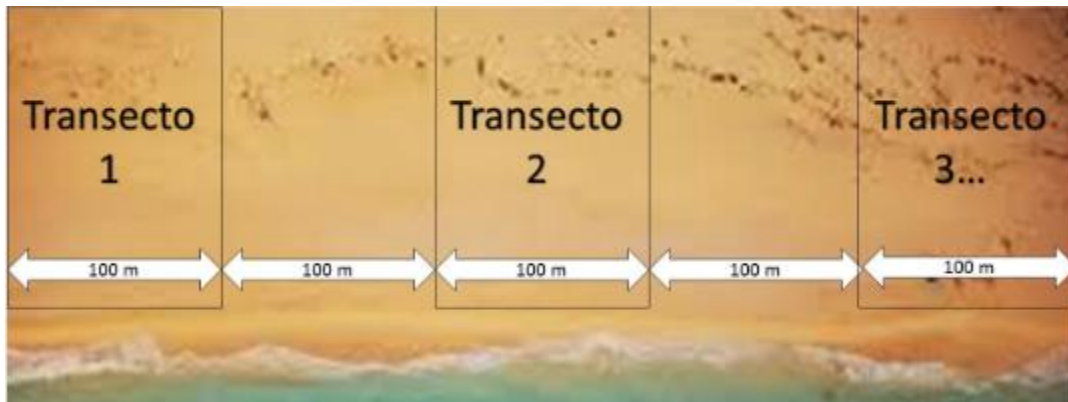


Ubicación de transectos de muestreo: para cada zona se establece un máximo 6 transectos de 100 metros de longitud cada uno que a su vez son separados entre sí 100 metros.



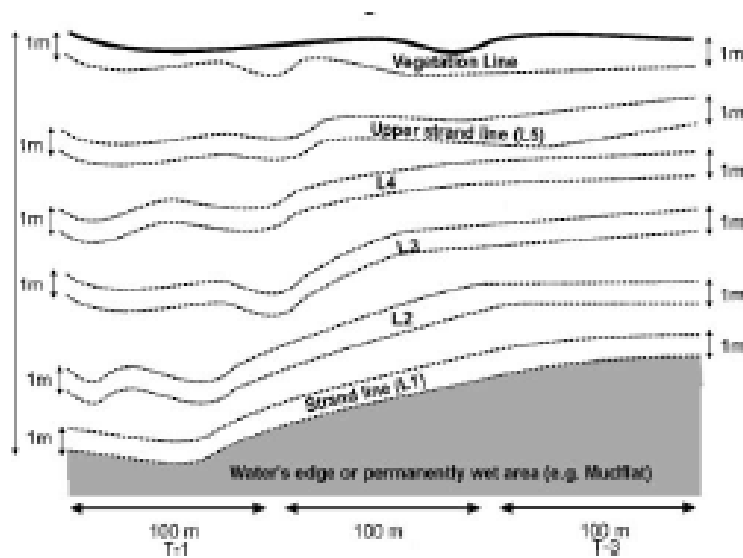
Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Ilustración 11. Ubicación de transectos y sus espacios



Franjas de muestreo: dentro de cada transecto se incluyen 6 tiras de 1 m de ancho, la distancia entre estas tiras varía de acuerdo con el ancho de la playa. Estas tiras, se reparten en todo el transecto, en el área que va desde la línea de marea alta hasta la frontera de la playa o la línea de vegetación.

Ilustración 12. Ubicación de las tiras dentro del transecto (tomado de Silva & Fisher, 2003)



Conteo y toma de datos: Cada franja es recorrida una vez para contar y clasificar todos los objetos visibles dentro de ella



Ilustración 13. Ejemplo de hoja de clasificación

tipo	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel/carton						
Vidrio						
Metal						
Tela						
Icopor						
Madera						
Materia organica						
Plasticos						
Residuos propios de la playa						
otros						
Total						

Para el propósito de este proyecto, teniendo en cuenta que en las playas objeto de estudio se aplicó el denominado frente de playa, el cual tiene un valor de 70 metros para una y 100 metros para las restantes, con el fin de lograr la aplicación de la metodología Silva & Fisher, fue necesario adaptar la metodología a las condiciones locales, por lo tanto se determinó que se haría en una división de la playa, un transecto del largo del frente de playa y la cantidad de franjas de muestreo que permitiera poner en el ancho del frente de playa.

5.3.4 NALG

Esta metodología fue implementada en el 2015 por Allan Thomas Williams y colaboradores en 35 playas turísticas del Caribe colombiano, las playas tienen en común que son ampliamente usadas por visitantes nacionales e internacionales, que carecen de control en su uso y no cuentan con 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 la de 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.

Materiales:

- Decámetro
- Lista de chequeo
- Estacas

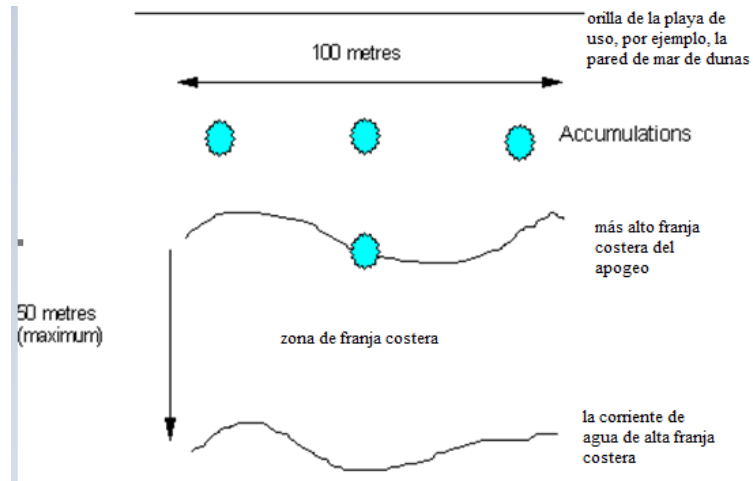
La siguiente será la descripción del paso a paso para aplicar adecuadamente esta metodología:



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Ubicación de Zona de Muestreo: 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. La zona utilizable de monitoreo se encuentra entre el borde de la playa y la franja más alta de agua costera.

Ilustración 14. Zona de muestreo (Fuente Williams et al, 2016)



Toma de datos: la recolección de los datos se realiza mediante el conteo de los residuos en la playa y la posterior clasificación se efectúa en función de las categorías desarrolladas por el autor.

Clasificación: para finalizar se debe establecer el rango en el cual se encuentra cada tipo de residuo, 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 de la playa es la peor calificación de los grados individuales para cada parámetro.



Ilustración 15. Formato de toma de datos de la metodología NALG

Categoría	Tipo	A	B	C	D
Basura de aguas residuales	General	0	1-5	6-14	15+
	copitos	0-9	10-49	50-99	100+
Basura grande	mayor de 50 cm	0	1-5	6-14	15+
Basura pequeña	Menos de 50 cm	0-49	50-499	500-999	1000+
Peligrosa	vidrios rotos	0	1-5	6-24	25+
	otros	0	1-4	5-9	10+
acumulaciones	numero	0	1-4	5-9	10+
aceites	presencia	ausente	trazas	molestgo	desagradable
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+

5.4 Recolección de las muestras

En lo referente a la ejecución del trabajo de campo, se tuvo en cuenta, que este fuera llevado a cabo en las primeras horas de la mañana, debido a que en este horario se podía tener el área de interés con mayor disponibilidad y no incomodar a los visitantes (Araujo & Costa, 2007). Luego de tener definidas las áreas de estudio de cada playa, se procedió a la aplicación de las metodologías de conteo BANDERA AZUL, NALG, SILVA Y FISCHER e ICAPTU descritas anteriormente.

Para finalizar se llevó a cabo la recolección de los residuos bajo los lineamientos de la metodología PNUMA. Adicionalmente, durante el tiempo de la pasantía se realizaron dos (02) demostraciones de la maquina limpiadora especializada de playas (Unicorn Troyer) como estrategia comercial El aparato fue manipulado por un técnico capacitado por la empresa, que a su vez se encargó de transportar los residuos encontrados en cada ejercicio para su posterior estudio.

5.4.1 PNUMA

Esta metodología fue desarrollada por Anthony Cheshire, Ellik Adler y colaboradores para PNUMA, debido 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 otros lugares.

Materiales:

- GPS
- Cámara
- Balanzas
- Decámetro
- Fichas de datos



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

- Guantes de protección
- Estacas
- Bolsas de recogida
- Calculadora
- Tijeras

A continuación se detallara como debe emplearse esta metodología:

Área de monitoreo: El largo del área de estudio debería estar entre 100 y 1000 metros lineales dependiendo de la disponibilidad de espacio y la cantidad de residuos que puedan ser apreciables en el área total de la playa, igualmente se describen las características de la playa y de posibles fuentes que pueden tener incidencia en ella y otros factores (ver ilustración 16).

Ilustración 16. Hoja de datos de identificación de la playa y su entorno (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

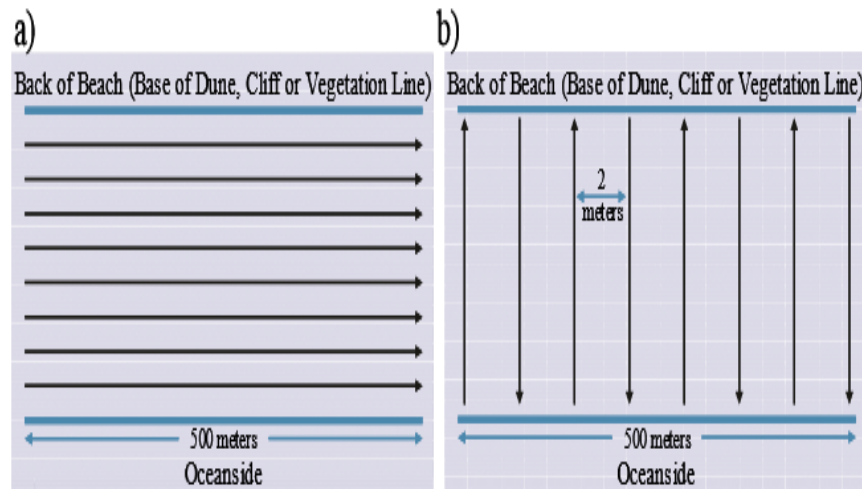
BEACH LITTER Beach Data Sheet BR01	Organization		Name of the organization responsible for collecting the data
	Surveyor Name		Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet)
	Phone number		Phone contact for surveyor
Completed ONCE for each site	Date		Date of this update to the data
SAMPLING AREA			
BeachID			Unique identity code for the beach (office use only)
Beach name			Name by which the beach is commonly known
Region name			Name for the region (office use only)
LME			Name for the LME in which the Beach is located (office use only)
Co-ordinate system			Datum and coordinate system used to record latitude and longitude
BEACH CHARACTERISTICS – considered from the start point of the transect			
Total beach length			Length measured along the mid point of the beach (kilometres)
Substratum type			Defines whether predominantly a sandy or gravel beach (pebble, rock etc)
Substrate Uniformity			An indication of the coverage by the predominant substrate type (Percent)
Tidal range			Max – min vertical tidal range (metres)
Tidal distance			Horizontal distance (metres) from the lowest tide to back of the beach
Back of beach			Describe the landward limit (Rock wall, Cliff, Dune, Anthropogenic)
SOURCE CHARACTERISTICS – considered from the start point of the transect			
Location & major beach usage	URBAN		Select one & indicate the major usage type (swimming and sunbathing, fishing, surfing, boat access or remote)
	PERI-URBAN		
	RURAL		
Access			Vehicular (can drive on beach), pedestrian (must walk), isolated (i.e. need a vessel)
Nearest town			Name of nearest town
Nearest town distance			Distance to the nearest town (kilometres)
Nearest town direction			Direction to the nearest town (degrees)
Nearest river name			Name of nearest river (if relevant) – a null value is assumed to mean no inputs to this location
Nearest river distance			Distance to the nearest river (or stream) (kilometres)
Nearest river direction			Direction to the nearest river or stream (degrees)
River/creek input to beach	YES	NO	Whether the nearest river or stream has an outlet directly to this beach (yes/no)
Pipes or drains input	YES	NO	Distance and direction probably (yes/no)



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

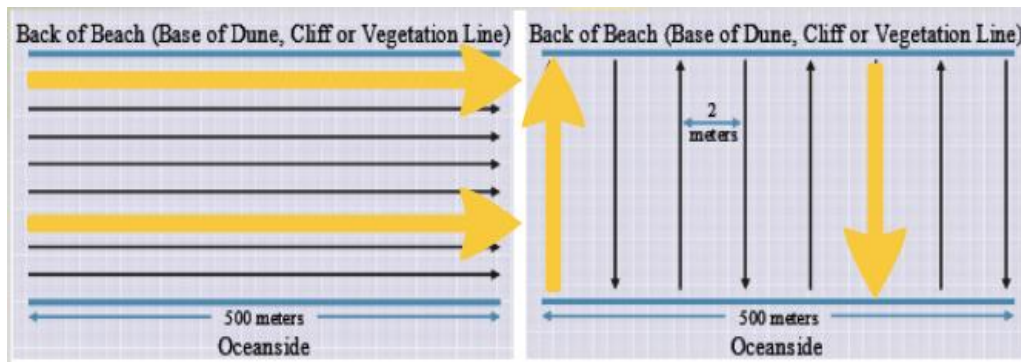
Líneas de muestreo residuos mayores a 2,5 cm: El área de estudio se divide en líneas según la cantidad de personas disponibles para hacer el conteo de residuos, en paralelo a la costa (típicamente > 5 personas) o en ángulo recto con la costa (2-5 personas). Estas líneas deben estar separadas 2 metros.

Ilustración 17. Forma de distribución de las líneas de muestreo (Fuente: Cheshire y Adler, 2009)



Sublíneas de muestreo para artículos pequeños: Para los residuos más pequeños que pueden ser muy comunes, como las colillas de cigarrillos, se muestrean solo en las líneas que se separen cada 10 metros.

Ilustración 18. Líneas de muestreo para residuos pequeños (modificado de Cheshire y Adler, 2009)



Conteo de Residuos: Una vez definidas las características de la playa, las posibles fuentes, al igual que las franjas de muestreo y teniendo a los voluntarios previamente capacitados, se procede a realizar la recolección y conteo de la basura. El personal cuenta con bolsas donde se recogen los residuos presentes a lo largo de su espacio de trabajo, posteriormente los clasifican en los códigos específicos que pertenecen a 9 categorías globales: plásticos, espumas plásticas, ropa, vidrios y cerámicas, metal, papel y cartón, caucho, madera y otros, con el propósito de mantener documentado el monitoreo (ver ilustración 19).



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Existe también un formato donde se identifican los residuos que por su tamaño o peso no pueden ser removidos de la playa, en este se da una descripción detallada del residuo y se ubican las coordenadas para su posterior retiro con maquinaria especializada (ver ilustración 21).

Ilustración 19. Hoja de datos de registro de clasificación de residuos (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

BEACH LITTER Sample AND Beach litter data BR02 Completed ONCE for each beach and for each survey	Organization			Organization responsible for the survey
	Surveyor Name			Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet)
	Contact			Phone contact for surveyor
	Region			Name for the region
	BeachID			Unique identity code for the beach (office use only)

Sample unit information		
Beach Name		Unique Name by which the beach is known
Latitude/longitude start		Recorded as mm.mmmmm degrees at the start of the sample – indicate NSEW
Latitude/longitude end		Recorded as mm.mmmmm degrees at the end of the sample – indicate NSEW
Coordinate system		Datum and coordinate system for latitude and longitude
Sample date		Date sampling was started for the sample (generally today's date)
Time start/end		Time taken to complete the survey (h)
Season		Spring, Summer, Autumn, Winter, NE Monsoon etc
Date of last survey		Date on which the beach was last cleaned either by survey or maintenance clean up
Storm activity		Has there been any significant storm activity since the last survey
Number of persons		Number of persons collecting litter
Length of beach being surveyed		Length of sample unit along the beach (m)
Width of beach		Width of beach at the time of survey (m)
Large items		Add each new item on the sheet provided

LITTER DATA (continue over page if more space required)							
Item code (standard)	Description	Count (# items)	Weight (kg)	Item code (standard list)	Description	Count (# items)	Weight (kg)

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 20. Ejemplo de área de muestreo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)



Ilustración 21. Hoja de datos de residuos voluminosos (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

Marine LITTER Large Items Data Sheet ML01	Organization		Name of the organization responsible for collecting the data		
	Surveyor Name		Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet)		
	Contact		Phone contact for surveyor		
Use only for items that were not collected. Complete survey data at top of form and then ONE row for EACH ITEM. Use additional forms if required.	Date		Collection date for this data		
	Region name		Name for the region		
	LocationID		Unique code for the location		
	Coordinate system		Used for all GPS data on this page – provide datum and format		
LARGE ITEM DESCRIPTION					
Item type (if possible use standard codes)	Status (floating, sunken, stranded, buried)	Latitude (mm.mmmmm NS)	Longitude (mm.mmmmm EW)	Description	

En concordancia al propósito de esta metodología, la aplicación del método PNUMA no fue tan estricta como en la descripción debido al alcance de la investigación y a la unidad de área implementada (frente de playa), lo cual conllevó al ajuste de la metodología a las condiciones de interés. Su ejecución se basó en la recolección de los residuos de forma manual y la clasificación en el formato BR02 modificado, en el cual se registraron los residuos de acuerdo a la lista creada por los autores.

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 22. Parte 1 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

CLASS	MATERIAL COMPOSTION	LITTER CODE	LITTER FORM (and examples)	RLC
1	Plastic	PL01	Bottle caps & lids	RL01
2	Plastic	PL02	Bottles < 2 L	RL02
3	Plastic	PL03	Bottles, drums, jerrycans & buckets > 2 L	RL03
4	Plastic	PL04	Knives, forks, spoons, straws, stirrers, (cutlery)	RL26
5	Plastic	PL05	Drink package rings, six-pack rings, ring carriers	RL11
6	Plastic	PL06	Food containers (fast food, cups, lunch boxes & similar)	RL09
7	Plastic	PL07	Plastic bags (opaque & clear)	RL15
8	Plastic	PL08	Toys & party poppers	RL27
9	Plastic	PL09	Gloves	RL25
10	Plastic	PL10	Cigarette lighters	RL20
11	Plastic	PL11	Cigarettes, butts & filters	RL19
12	Plastic	PL12	Syringes	RL18
13	Plastic	PL13	Baskets, crates & trays	RL06
14	Plastic	PL14	Plastic buoys	RL04
15	Plastic	PL15	Mesh bags (vegetable, oyster nets & mussel bags)	RL25
16	Plastic	PL16	Sheeting (tarpaulin or other woven plastic bags, palette wrap)	RL16
17	Plastic	PL17	Fishing gear (lures, traps & pots)	RL06
18	Plastic	PL18	Monofilament line	RL07
19	Plastic	PL19	Rope	RL08
20	Plastic	PL20	Fishing net	RL05
21	Plastic	PL21	Strapping	RL17
22	Plastic	PL22	Fibreglass fragments	RL23
23	Plastic	PL23	Resin pellets	RL23
24	Plastic	PL24	Other (specify)	RL23

Ilustración 23. Parte 2 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

25	Foamed Plastic	FP01	Foam sponge	RL13
26	Foamed Plastic	FP02	Cups & food packs	RL09
27	Foamed Plastic	FP03	Foam buoys	RL04
28	Foamed Plastic	FP04	Foam (insulation & packaging)	RL13
29	Foamed Plastic	FP05	Other (specify)	RL13
30	Cloth	CL01	Clothing, shoes, hats & towels	RL25
31	Cloth	CL02	Backpacks & bags	RL25
32	Cloth	CL03	Canvas, sailcloth & sacking (hessian)	RL25
33	Cloth	CL04	Rope & string	RL08
34	Cloth	CL05	Carpet & furnishing	RL25

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 24. Parte 3 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

35	Cloth	CL06	Other cloth (including rags)	RL25
36	Glass & ceramic	GC01	Construction material (brick, cement, pipes)	RL23
37	Glass & ceramic	GC02	Bottles & jars	RL02
38	Glass & ceramic	GC03	Tableware (plates & cups)	RL26
39	Glass & ceramic	GC04	Light globes/bulbs	RL22
40	Glass & ceramic	GC05	Fluorescent light tubes	RL21
41	Glass & ceramic	GC06	Glass buoys	RL04
42	Glass & ceramic	GC07	Glass or ceramic fragments	RL23
43	Glass & ceramic	GC08	Other (specify)	RL23
44	Metal	ME01	Tableware (plates, cups & cutlery)	RL26
45	Metal	ME02	Bottle caps, lids & pull tabs	RL01
46	Metal	ME03	Aluminium drink cans	RL10
47	Metal	ME04	Other cans (< 4 L)	RL10
48	Metal	ME05	Gas bottles, drums & buckets (> 4 L)	RL03
49	Metal	ME06	Foil wrappers	RL09
50	Metal	ME07	Fishing related (sinkers, lures, hooks, traps & pots)	RL06
51	Metal	ME08	Fragments	RL23
52	Metal	ME09	Wire, wire mesh & barbed wire	RL29
53	Metal	ME10	Other (specify), including appliances	RL23
54	Paper & cardboard	PC01	Paper (including newspapers & magazines)	RL14
55	Paper & cardboard	PC02	Cardboard boxes & fragments	RL14
56	Paper & cardboard	PC03	Cups, food trays, food wrappers, cigarette packs, drink containers	RL09

Ilustración 25. Parte 4 lista de códigos de residuos según tipo (Fuente: Cheshire and Adler, 2009)

57	Paper & cardboard	PC04	Tubes for fireworks	RL27
58	Paper & cardboard	PC05	Other (specify)	RL23
59	Rubber	RB01	Balloons, balls & toys	RL27
60	Rubber	RB02	Footwear (flip-flops)	RL25
61	Rubber	RB03	Gloves	RL25
62	Rubber	RB04	Tyres	RL28
63	Rubber	RB05	Inner-tubes and rubber sheet	RL28
64	Rubber	RB06	Rubber bands	RL23
65	Rubber	RB07	Condoms	RL18
66	Rubber	RB08	Other (specify)	RL23
67	Wood	WD01	Corks	RL23
68	Wood	WD02	Fishing traps and pots	RL06
69	Wood	WD03	Ice-cream sticks, chip forks, chopsticks & toothpicks	RL12
70	Wood	WD04	Processed timber and pallet crates	RL24
71	Wood	WD05	Matches & fireworks	RL12
72	Wood	WD06	Other (specify)	RL23
73	Other	OT01	Paraffin or wax	RL23
74	Other	OT02	Sanitary (nappies, cotton buds, tampon applicators, toothbrushes)	RL18
75	Other	OT03	Appliances & Electronics	RL23
76	Other	OT04	Batteries (torch type)	RL23
77	Other	OT05	Other (specify)	RL23



5.4.2 Limpieza mecánica

Esta consistió en hacer una seguidilla de barridos sobre el área a diferentes profundidades (máximo 10 cm) con la máquina. Posteriormente a medida que se llenaba con el material recolectado la tolva que se encuentra en la parte trasera de la herramienta, este era amontonado en un lugar temporal durante el tiempo de limpieza, para luego pasarlo por un tamiz y así remover la parte de arena adherida a la basura. Finalmente, los residuos fueron empacados en sacos para su estudio y disposición final.

5.4.3 Descripción de la máquina de limpieza

La máquina limpia playas modelo TROYER de la marca UNICORN, es un equipo con motor propio, autopropulsado de guiado manual, flexible, robusto y fácil manejo, características que hacen de la Unicorn Troyer una herramienta ideal para la limpieza de calidad y precisión en los lugares más delicados de las playas (Beach Trotters, sin año). Las características técnicas de la máquina se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de la maquina (Beach Trotters, sin año)

Nombre	Unicorn Troyer
Chasis	Galvanizado en caliente
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	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 acondicionamiento	Propio motor Honda

5.4.4 Clasificación especial de residuos solidos

Además de la identificación y clasificación que se realiza bajo los lineamientos de las metodologías BANDERA AZUL, ICAPTU, SILVA & FISHER y NALG, así como la recolección y clasificación bajo los criterios de la metodología PNUMA y la implementación de las demostraciones de limpieza mecánica de playas por parte de PLAYASCORP, se desarrolló una clasificación adicional, la cual cimienta sus bases en la experiencia de otros autores, en las observaciones efectuadas en diferentes playas de la ciudad y en criterios propios de quienes desarrollaron los trabajos de campo en esta investigación.

La metodología en la etapa de clasificación contó con 3 categorías:

- **Residuos peligrosos (RESPEL)**

Teniendo en cuenta las categorías del decreto 4741 de 2005 que reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión



integral, se establecieron como fijas las subcategorías de infeccioso, radioactivo y cortopunzantes, ya que en estos ecosistemas se puede hallar frecuentemente residuos con estas propiedades y se deja una casilla adicional donde puede ubicarse cualquiera de las demás.

Ilustración 26. Criterios de peligrosidad (Decreto 4741 de 2005)

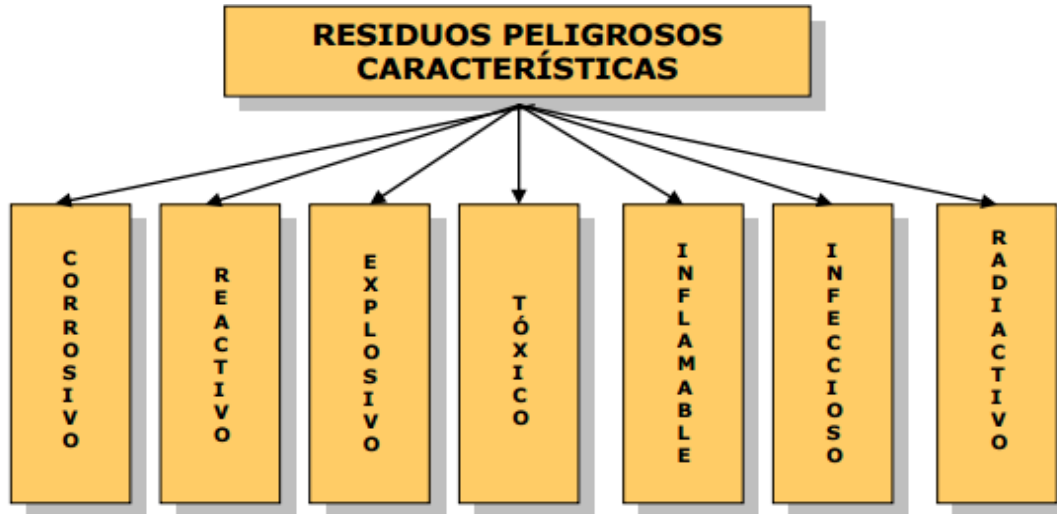


Figura 1. Criterios de peligrosidad según Decreto 4741 de 2005

- **Residuos convencionales**

En la categoría de residuos convencionales se toma como referencia las sugerencias de Blanco y Blanco (2011) quienes realizan una clasificación en 11 grupos de acuerdo a su composición, incluyendo papel y cartón, vidrio, metal, tela, icopor, madera, plástico, materia orgánica, colillas de cigarrillo, escombros y otros residuos. En el marco de esta investigación adicionalmente se tuvo en cuenta la categoría denominada como carbón ya que es un residuo frecuente en las áreas de estudio.

Asimismo, la categoría escombros se renombró como material de construcción con el objetivo de ampliar el rango de clasificación. Dada a la alta presencia de plástico en diferentes presentaciones se decidió tomar aportes de Alcalay *et al.*, (2007) quienes establecen que el término "plástico" se refiere a cualquier residuo artificial hecho, o en parte hechos, de plástico, incluyendo la línea de nylon de pesca, restos de espuma de poliestireno, bolsa de plástico en todo tamaño, hojas de poliuretano, botellas o tapa de la botella, caja de la cubierta externa de cigarrillos, etc.

- **Materiales de la playa**

La categoría materiales de la playa, hace referencia a todo aquel material que fue extraído por la operación de la maquina o de la limpieza manual durante la actividad de recolectar las muestras, los cuales debido a su tamaño o forma se hayan enredado con los desechos, sin que este sea un residuo como tal. En esta sección se puede encontrar material pétreo, troncos, restos de especies marinas, etc.



5.4.5 Cuantificación de los residuos

Teniendo clara la clasificación descrita anteriormente, se procedió con el conteo de las unidades de residuos. Para esto, el contenido del saco se desocupó en una superficie limpia para evitar la presencia de residuos ajenos a los obtenidos en la playa y de manera manual se fueron extrayendo el tipo de residuo específico y disponiendo en bolsas previamente marcadas según el tipo de residuos.

5.4.6 Dispersión de los residuos

Para determinar la dispersión de los residuos, se tomaron aportes de la metodología de Alcalay *et al.*, (2007) pero con algunas modificaciones a criterio propio. En esta parte de la investigación se debe tener disponibles los datos del conteo de los residuos por tipo, quedando la forma de calcular la dispersión de la siguiente manera.

$$Dr = \frac{Nrt}{Ua}$$

Donde

Dr: Dispersión de residuos

Nrt: Numero de residuos por tipo

Ua: Unidad de área

Mediante la ecuación se puede obtener el resultado de la dispersión de los residuos, dando como respuesta el número de residuos por metro cuadrado. Esta fue aplicada a cada una de las categorías de la clasificación.

5.4.7 Pesaje de los residuos

Una vez realizada la limpieza, la clasificación por tipo de residuo, el conteo de los residuos y la dispersión de residuos, se procedió a determinar el peso de la basura extraída de las playas. Esta actividad se llevó a cabo en el laboratorio de aguas de la Universidad del Magdalena donde se usó una balanza para las bolsas con contenido pequeño y un peso electrónico para las bolsas de un contenido grande. Con esta estrategia se estableció el valor en Kilogramos (Kg) de los residuos que estaban siendo retenidos en la playa. Se crearán bases de datos que sirvan como soporte a nuevas investigaciones relacionadas con temática de residuos sólidos en playas en Santa Marta.

5.4.8 Volumen de los residuos

Para determinar el volumen de los residuos extraídos de la playa, existen diversas herramientas prácticas como la preparación de una caneca plástica de base circular, recta y con una altura uniforme. Para esto se midió el diámetro de la base y se calculó el área del recipiente. Posteriormente los residuos fueron dispuestos en el recipiente sin hacer presión, moviéndolo levemente para asegurar la ocupación de los espacios vacíos. El siguiente paso consistió en medir la altura a la que quedaron los residuos y multiplicar este dato por el área de la base. Esta medición se realiza para cada una de las categorías descritas en la clasificación.

Para calcular el volumen se utiliza la siguiente formula:



$$V = \pi r^2 h$$

Donde:

V: Volumen

π : 3.1416

r: Radio, mitad del diámetro

h: altura a la que llegan los residuos dentro de la caneca.

6 Principales inconvenientes encontrados

Con el paso del tiempo y a medida que se iba desarrollando la pasantía ocurrieron algunos detalles que cambiaron parcialmente el planteamiento inicial, por lo que me vi obligado a realizar algunas adaptaciones con el fin de obtener parte del resultado deseado. Dentro de los sucesos que presentaron inconvenientes para el desarrollo de la pasantía se encuentran:

- La dificultad para ponernos de acuerdo en la escogencia de las playas dado que requería que tuviera un aval por parte de la empresa y dicho aval dependía de que salieran propuestas de negocio, las cuales en la duración de la pasantía estuvieron escasas. Motivo por el cual no pudo abarcar más áreas de muestreo el proyecto.
- La falta de acompañamiento de alguien con conocimientos avanzados en los temas de algunas actividades, por lo que nos veíamos en la necesidad de tiempos de espera prolongados, para la revisión de lo que se iba adelantando.
- Muchas veces nos negaron el préstamo de la máquina limpia playas, por lo que nos veíamos obligados a posponer los muestreos, cosa que al final termino en que solo se pudieran realizar 2 limpiezas de este tipo en una sola playa.
- Para suplir la falta de limpiezas mecánicas, se propuso agregar otras metodologías de conteo y limpieza manual lo que cambio la forma de obtener los resultados que se planteó inicialmente y nos volcó a tener que buscar alternativas sobre la marcha de la pasantía.



7 APOORTE ESPECÍFICO DEL TRABAJO REALIZADO

7.1 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).

7.2 ¿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.

Un evento ambiamigable 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



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

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.

Ilustración 27. Logo de la campaña





7.3 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 políticos 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?

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.

7.4 ¿En qué consistirá la campaña ambiamigable 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

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



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 ambientamigable 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.



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Ilustración 28. Información y estrategia de la campaña



INFORMACIÓN CAMPAÑA AMBIAMIGABLE

www.Playascorp.Com

¿Qué es un evento amigable?

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 una adecuado almacenamiento antes de su recolección por la empresa del servicio de aseo municipal).

Un evento 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.

¿En qué consiste una campaña de evento amigable?

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 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 el evento cada asistente recibe 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 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 amigable 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 sea que siempre había 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 amigable 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.

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 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.



Corta vida vaso descartable

Sabías que la huella de carbono de 6600 vasos de 10 onzas?

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

ICOPOR	PAPEL PLASTICO
Barranquilla a Villavicencio (789 km)	Barranquilla a Antofagasta - Chile (3878 km)



Entrega vasos recambio

¡Tienes el vaso sucio, pero no tienes tiempo o no sabes dónde 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 dónde? 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 genera 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.



7.5 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.

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Ilustración 29. Producto de la campaña





8 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de cada una de las metodologías descritas en la metodología, tanto para el conteo como para la recolección.

8.1 Metodología Bandera Azul

Tabla 2. Resultado de evaluación Bandera Azul en Taganga

Playa a mostrar:		Taganga	Fecha:	29/10/2016
Encargado:		Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
AREA	100 m2	1 m2		
TIPO CANTIDAD	VOLUMINOS A (>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 3. Resultado de evaluación Bandera Azul en Los Cocos

Playa a mostrar:		Los Cocos	Fecha:	29/10/2016
Encargado:		Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
AREA	100 m2	1 m2		
TIPO CANTIDAD	VOLUMINOS A (>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	

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 4. Resultado de evaluación Bandera Azul en Pozos Colorados

Playa a mostrar:		Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016
Encargado:		Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
AREA	100 m2	1 m2		
TIPO	VOLUMINOS A (>10 cm)	FINA (<10 cm)		
CANTIDAD				
0			Muy Limpio	
1 a 3	x	x	Limpio	
4 a 10			Moderadamente limpio	
11 a 25			Sucio	
> 25			Muy Sucio	

Bajo la clasificación de Bandera Azul el dictamen fue que la playa en mejores condiciones de limpieza fue Pozos Colorados, y las playas de Taganga y Los Cocos clasificaron en la categoría de muy sucio.

8.2 Metodología ICAPTU

Tabla 5. Resultado de evaluación ICAPTU en Taganga

Playa a mostrar:	Taganga	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
	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 organica	0	0	0
Plasticos	39	27	17
Colillas de cigarrillos	3	1	0
otros	10	7	8
Total	129	67	38

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 6. Resultado de evaluación ICAPTU en Los Cocos

Playa a mostrar:	Los Cocos	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
	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 organica	2	1	4
Plasticos	3	20	9
Colillas de cigarrillos	2	10	7
otros	10	6	10
Total	38	52	44

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 7. Resultado de evaluación ICAPTU en Pozos Colorados

Playa a mostrar:	Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Papel			
Vidrio			
Metal		1	
Tela			
Icopor			
Madera			
Materia organica			
Plasticos	2		
Colillas de cigarrillos			
otros			
Total	2	1	

Bajo la evaluación de ICAPTU se ratifica que Pozos Colorados es la playa más limpia de las 3 evaluadas, debido a que es notable una diferencia considerable en cuanto a la cantidad de residuos presentes entre las playas de Taganga y Los Cocos.

Los residuos más comunes fueron plástico e icopor que por lo general se encontraron con mayor abundancia en el primer y segundo nivel, es decir, las zonas más cercanas a la parte húmeda y central de la playa.



8.3 Metodología Silva & Fisher

Tabla 8. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Taganga

Playa a mostrar:	Taganga	Fecha:	29/10/2016			
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad:	Sta Marta			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel	0	0	0	0	0	0
Vidrio	12	1	4	3	1	0
Metal	3	0	7	3	1	1
Tela	0	0	0	0	0	0
Icopor	62	31	2	29	13	1
Madera	0	0	0	0	0	0
Materia organica	0	0	0	0	0	0
Plasticos	39	27	17	40	14	0
Colillas de cigarrillos	3	1	0	0	0	0
otros	10	7	8	6	4	2
Total	129	67	38	81	33	4

Tabla 9. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Los Cocos

Playa a mostrar:	Los Cocos	Fecha:	29/10/2016			
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad:	Sta Marta			
	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 organica	6	2	5	1	3	4
Plasticos	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

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 10. Resultado de evaluación Silva & Fisher en Pozos Colorados

Playa a mostrar:	Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016			
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6
Papel						
Vidrio						
Metal		1				
Tela						
Icopor						
Madera						
Materia organica						
Plasticos	2					
Colillas de cigarrillos						
otros						
Total	2	1				

Los resultados de la metodología Silva & Fisher arrojan que la playa con menor presencia de residuos es Pozos Colorados, seguida de Los Cocos y por ultima Taganga.

Los residuos que más se hallaron en las playas de mayor cantidad de basura presente, fueron plástico e icopor; en el caso de Taganga se encontraron con mayor abundancia en el primer, segundo y cuarto nivel, es decir, las zonas más cercanas a la parte de baño. En cuanto a Los Cocos la mayor cantidad de residuos se removieron de los niveles tres, cuatro y cinco, es decir, la parte más central de la playa.



8.4 Metodología NALG

Tabla 11. Resultado de evaluación NALG en Taganga

Playa a mostrar:	Taganga	Fecha:	29/10/2016		
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta		
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	molestgo	desagradable
		x			
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+
		x			

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 12. Resultado de evaluación NALG en Los Cocos

Playa a mostrar:	Los Cocos	Fecha:	29/10/2016		
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta		
Categoría	Tipo	A	B	C	D
Basura de aguas residuales	General	0	1-5	6-14	15+
			x		
Basura grande	copitos	0-9	10-49	50-99	100+
	mayor de 50 cm	x			
Basura pequeña	Menos de 50 cm	0	1-5	6-14	15+
			x		
Peligrosa	vidrios rotos	0-49	50-499	500-999	1000+
			x		
acumulaciones	otros	0	1-5	6-24	25+
	numero			x	
aceites	presencia	0	1-4	5-9	10+
				x	
heces animales	cantidad	ausente	trazas	molestgo	desagradable
		x			
		0	1-5	6-24	25+
				x	

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 13. Resultado de evaluación NALG en Pozos Colorados

Playa a mostrar:	Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016		
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta		
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	molestgo	desagradable
		x			
heces animales	cantidad	0	1-5	6-24	25+
		x			

Según los resultados de la metodología de NALG la playa de mejor resultado fue Pozos Colorados, con una valoración de muy bueno, en segundo lugar quedo Los Cocos con una valoración de regular y como tercera se ubicó la playa de Taganga con una valoración de malo.

El tipo de residuo que llevo a que la playa de Taganga tuviera una calificación de muy mala fueron los generales, que están dentro de la categoría de provenientes de aguas residuales.



8.5 Metodología PNUMA

Tabla 14. Resultado de evaluación PNUMA en Taganga

Playa a mostrar:	Taganga	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Codigo del articulo	Descripción	Conteo (# articulos)	Peso (kg)
PL01	tapas plasticas	46	0.092
PL02	recipientes menores de 2 L	17	0.51
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	30	0.06
PL06	recipientes de comida, tazas, cajas de almuerzo y similares	15	0.15
PL07	Bolsas plasticas	24	0.072
PL08	juguetes o partes de ellos	3	0.009
PL10	Encendedores	3	0.006
PL11	cigarrillos, colillas y filtros	4	0.008
PL12	jeringas	3	0.006
PL15	bolsas de maya	1	0.003
PL19	cuerdas	1	0.003
PL24	otros tipos de plastico	44	0.132
FP01	esponjas de espuma	21	0.021
FP02	tazas y paquetes de alimentos	174	0.348
GC01	material de construccion	9	0.036
GC07	fracmentos de vidrio o ceramica	21	0.042
ME02	tapas de botella y lenguetas de arrastre	10	0.02
ME06	envolturas de aluminio	5	0.002
RB01	globos, pelotas y juguetes	3	0.006
RB07	condones	1	0.003
OT02	elementos sanitarios (pañales, bastoncillos de algodón, aplicadores de tampones, cepillos dentales)	2	0.03
OT05	cuantos elementos diferentes a los mencionados anteriormente	28	0.07

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 15. Resultado de evaluación PNUMA en Los Cocos

Playa a mostrar:	Los cocos	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Codigo del articulo	Descripción	Conteo (# articulos)	Peso (kg)
PL01	tapas plasticas	30	0.06
PL02	Botellas de menos de 2 litros	63	1.89
PL03	Botellas de mas de 2 litros	1	0.03
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	2	0.004
PL06	recipientes de comida, tazas, cajas de almuerzo y similares	8	0.08
PL07	Bolsas plasticas	15	0.045
PL08	juguetes o partes de ellos	1	0.003
PL11	cigarrillos, colillas y filtros	52	0.104
PL24	otros tipos de plastico	5	0.01
FPO1	esponjas de espuma	11	0.011
FPO2	tazas y paquetes de alimentos	22	0.044
CL01	Ropa, capatos sombreros y toallas	12	0.6
CL02	Mochilas y bolsas	1	0.04
CL03	Lonas	1	0.04
CL06	Otras telas incluyendo trapos	3	0.045
GC01	material de construccion	1	0.004
GC02	Botellas y tarros	1	0.02
GC07	fracmentos de vidrio o ceramica	38	0.076
ME03	Latas de bebidas de aluminio	2	0.04
ME06	envolturas de aluminio	41	0.041
ME08	Fragmentsos de metal	3	0.015
ME10	Otros metales incluyendo accesorios	13	0.039
RB02	Chanquetas	1	0.025
RB06	Bnadas de goma	3	0.003
OT02	elementos sanitarios (pañales, bastoncillos de algodón, aplicadores de tampones, cepillos dentales)	2	0.03

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 16. Resultado de evaluación PNUMA en Pozos Colorados

Playa a mostrar:	Pozos colorados	Fecha:	29/10/2016
Encargado:	Miguel y Wendy	Ciudad	Sta Marta
Codigo del articulo	Descripción	Conteo (# articulos)	Peso (kg)
PL01	tapas plasticas	1	0.002
PL02	recipientes menores de 2 L	2	0.06
PL04	Cuchillos, tenedores, cucharas, pitillos y agitadores	1	0.002
PL07	Bolsas plasticas	1	0.003
PL24	otros tipos de plastico	1	0.003
ME06	envolturas de aluminio	1	0.002

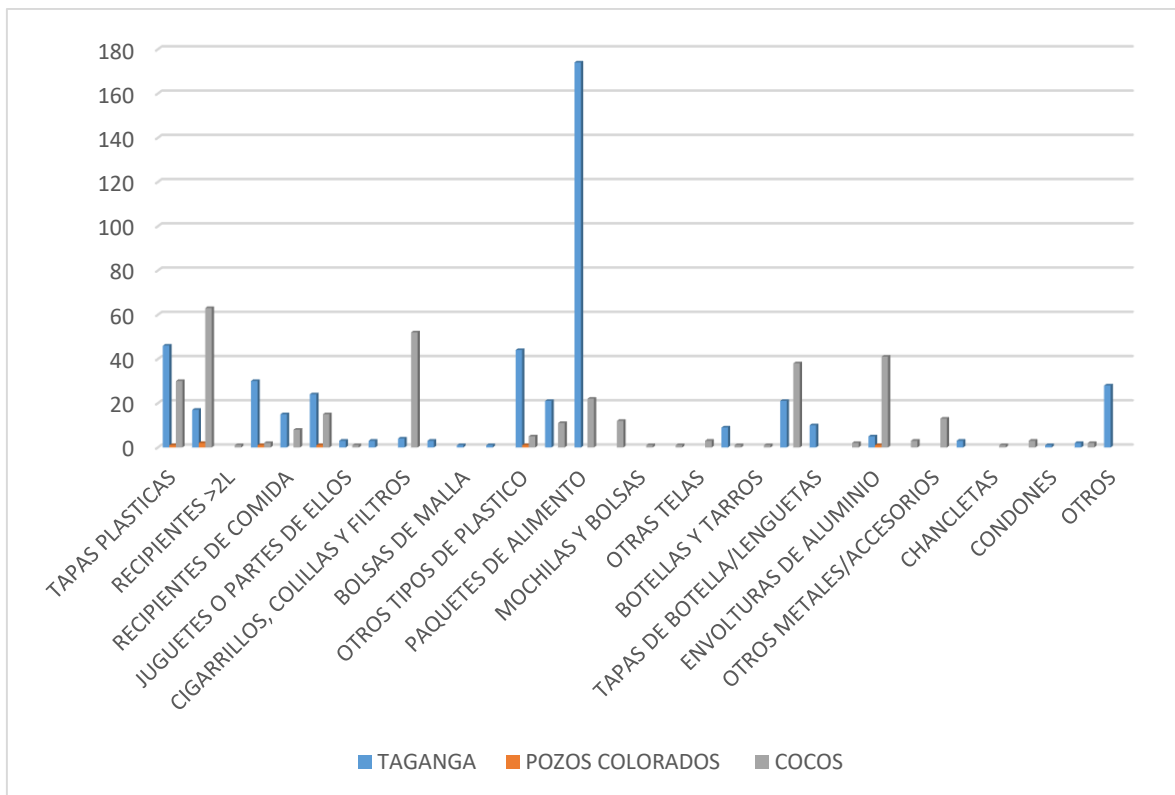
Una vez terminada la aplicación de la metodología PNUMA en cada una de las playas, se obtuvo una remoción de 465 elementos con un peso de 1,629 Kg en Taganga, 332 unidades de residuos con un peso de 3,299 Kg en Los Cocos y 7 residuos con un peso de 0.072 Kg Pozos Colorados.

En cuanto a los desechos más representativos de las playas más sucias, se tiene que para el caso de Taganga se hallaron 174 tazas y paquetes de alimentos de icopor y en lo referente a Los Cocos se encontraron 62 botellas plástico de capacidad menor a 2 litros.



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida

Ilustración 30. Cantidad y tipo de residuos en cada playa según la clasificación de PNUMA



De los resultados de la Metodología de PNUMA se concluye que la playa con menor cantidad de residuos sólidos fue Pozos Colorados, seguida de Los Cocos y por ultimo Taganga; en cuanto a la presencia de residuos sólidos la que mayor variedad presento fue la de Los Cocos, seguida de Taganga y por ultimo Pozos Colorados.



8.6 Clasificación especial de los resultados de limpieza manual

Tabla 17. Clasificación de la limpieza bajo la metodología especial en Taganga

Clasificación de Residuos Sólidos					
Responsable		Miguel Portilla			
Nombre de la playa		Taganga			
Area de la limpieza (M2)		2100		Fecha	29/10/2016
		Unidades de residuos	Dispersión de residuos	Peso (gr)	Volumen (L)
Residuos peligrosos	Infecioso	3	0.001428571	5	0.011309734
	Radiactivo	0	0	0	0
	Cortopunzantes	21	0.01	42	0.056548668
	Otros respel	0	0	0	0
Residuos convencionales	Papel y carton	0	0	0	0
	Envases de vidrio	0	0	0	0
	Metal	15	0.007142857	22	0.022619467
	Tela	0	0	0	0
	Icopor	195	0.092857143	369	0.124407069
	Madera	0	0	0	0
	Plastico	191	0.090952381	1051	0.113097336
	Organicos	0	0	0	0
	Colillas de cigarrillo	0	0	0	0
	M. de construcción	9	0.004285714	36	0.033929201
	Carbón	0	0	0	0
	Otros residuos	31	0.014761905	104	0.113097336
materiales de la playa				0	0
Total				1629	0.475008809

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 18. Clasificación de la limpieza bajo la metodología especial en Los Cocos

Clasificación de Residuos Solidos					
Responsable		Miguel Portilla			
Nombre de la playa		Los Cocos			
Area de la limpieza (M2)		3850		Fecha	29/10/2016
		Dispersión de residuos		Peso (gr)	Volumen (L)
Residuos peligrosos	Infecioso	2	0.000519481	1	0.011309734
	Radiactivo	0	0	0	0
	Cortopunzantes	41	0.010649351	76	0.033929201
	Otros respel	0	0	0	0
Residuos convencionales	Papel y carton	0	0	0	0
	Envases de vidrio	0	0	0	0
	Metal	56	0.014545455	135	0.056548668
	Tela	17	0.004415584	72.5	0.045238934
	Icopor	33	0.008571429	55	0.045238934
	Madera	0	0	0	0
	Plastico	177	0.045974026	2226	0.113097336
	Organicos	0	0	0	0
	Colillas de cigarrillo	0	0	0	0
	M. de construcción	2	0.000519481	4	0.011309734
	Carbón	0	0	0	0
	Otros residuos	4	0.001038961	729.5	0.135716803
materiales de la playa				0	0
Total				3299	0.452389342

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 20. Resultados de la primera limpieza mecánica bajo la metodología especial en Taganga

Clasificación de Residuos Sólidos					
Responsable		Miguel Portilla			
Nombre de la playa		Taganga			
Área de la limpieza (M2)		2100		Fecha	29/06/2016
		Unidades de residuos	Dispersión de residuos	Peso (gr)	Volumen (L)
Residuos peligrosos	Infeccioso	1	0.00047619	1	0.011309734
	Radiactivo	0	0	0	0
	Cortopunzantes	873	0.415714286	1400.1	1.357168026
	Otros respel	2	0.000952381	2	0.011309734
Residuos convencionales	Papel y carton	43	0.02047619	24.9	0.429769875
	Envases de vidrio	0	0	0	0
	Metal	256	0.121904762	542.8	1.639911365
	Tela	4	0.001904762	5	0.056548668
	Icopor	0	0	0	0
	Madera	15	0.007142857	35.5	0.271433605
	Plastico	232	0.11047619	300	2.827433388
	Organicos	143	0.068095238	229.6	0.961327352
	Colillas de cigarrillo	174	0.082857143	39.5	0.384530941
	M. de construcción	217	0.103333333	1290.5	1.425026428
	Carbón	69	0.032857143	38.5	0.113097336
	Otros residuos	2	0.000952381	3	0.033929201
materiales de la playa				27940	15.68801415
Total				31852.4	25.21080981

Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Tabla 21. Resultados de la segunda limpieza mecánica bajo la metodología especial en Taganga

Clasificación de Residuos Sólidos					
Responsable		Miguel Portilla			
Nombre de la playa		Taganga			
Area de la limpieza (M2)		2100		Fecha	1/08/2016
		Unidades de residuos	Dispersión de residuos	Peso (gr)	Volumen (L)
Residuos peligrosos	Infecioso	2	0.000952381	2	0.011309734
	Radiactivo	0	0	0	0
	Cortopunzantes	802	0.381904762	1259.3	1.130973355
	Otros respel	0	0	0	0
Residuos convencionales	Papel y carton	40	0.019047619	24.9	0.395840674
	Envases de vidrio	0	0	0	0
	Metal	270	0.128571429	545	1.662530832
	Tela	0	0	0	0
	Icopor	3	0.001428571	8	0.056548668
	Madera	15	0.007142857	35.5	0.271433605
	Plastico	189	0.09	246.1	2.261946711
	Organicos	140	0.066666667	229	0.916088418
	Colillas de cigarrillo	259	0.123333333	58	0.554176944
	M. de construcción	154	0.073333333	909.8	0.995256553
	Carbón	51	0.024285714	28	0.090477868
	Otros residuos	1	0.00047619	2	0.011309734
materiales de la playa				22470	12.30993811
Total				25817.6	20.66783121

El tiempo transcurrido entre la primera demostración y la segunda fue aproximadamente un mes, los resultados demuestran que hubo una disminución entre la cantidad de basura recuperada en comparación a la segunda.



9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de un arduo trabajo y dando por finalizado el proyecto, se puede dar un dictamen final sobre la problemática de residuos sólidos en distintas playas turísticas de la ciudad de Santa Marta; se sabe que en relación a su uso, las playas a nivel mundial generan un interés predominante para las actividades de recreación y esparcimiento, lo que no es ajeno a la realidad de la ciudad, y es el motivo por el cual muchas personas ven en el turismo una oportunidad económica, ofreciendo bienes y servicios en las playas locales a sus visitantes.

Ahora bien, esta actividad comercial no va de la mano con un adecuado manejo de residuos sólidos por parte de los actores de la playa, y es que en dos de las tres playas se encontraron grandes cantidades de residuos, principalmente plástico en diferentes presentaciones, fragmentos de vidrio, envolturas de alimentos en icopor y aluminio. Solo la playa de Pozos Colorados conto con buenas calificaciones en las distintas metodologías que se realizaron, esto es producto de que aparte de las limpiezas que realiza la empresa prestadora de servicio de aseo, las personas que prestan servicios en la zona también hacen limpiezas diarias para el confort de quienes los visitan.

En lo que corresponde a la influencia de la presencia de residuos sólidos las playas se notó que el incremento de la actividad turística sin planificación alguna, la falta de un adecuado manejo de los desechos que se producen en las playas, falta de recipientes para la disposición temporal de residuos y la falta de ordenamiento espacial, está generando la destrucción de los recursos paisajísticos que en sí mismos, son la atracción turística, dando origen no solamente a una pérdida económica sino una gran pérdida ecológica.

Se sugiere implementar campañas de limpieza que involucren a los usuarios de las playas con el fin de crear consciencia en ellos, establecer puntos de disposición de residuos, gestionar el ordenamiento de las playas, determinar y respetar la capacidad de carga de los ecosistemas para no sobrepasar su capacidad de depuración y crear y divulgar políticas que tengan como propósito dar un buen uso de la playa, como medidas de manejo podrían implementarse para minimizar la problemática ambiental originada por la presencia de residuos sólidos en las playas.

Con relación a las limpiezas mecánicas, se observó que esta logra una recolección profunda y rápida del área de trabajo y no solo la extracción superficial habitual de las limpiezas manuales, lo cual permite obtener mayor cantidad de residuos sólidos. Igualmente se apreció que no discrimina en el material que va recogiendo por lo que extrae también sólidos propios de la playa; puntualmente el uso de la maquina se dificulta en playas como las de Taganga que tienen mucho material pétreo, en playas donde el material en su mayoría corresponda a arena fina o gruesa no tendrá problemas para su implementación. En ambos casos la mejora en el aspecto visual de la playa será notorio.

Con respecto a las limpiezas manuales, esta requiere un esfuerzo mayor, tanto en el número de personas como en el tiempo para finalizar la actividad, tiene la ventaja que con la apreciación de los participantes se puede extraer solo los desechos de la playa y no el material natural de ella; con este tipo de limpieza resulta difícil hacer una extracción profunda de los residuos por lo que si bien mejora la calidad visual la extracción no es tan alta como con la limpieza mecánica.



10 BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, P. 2012. Dile no al plástico desechable. (Disponible en: <http://www.inspirulina.com/dile-no-al-plastico-desechable.html>)
- Alkalay, R., Pasternak, G., Zask, A. 2007. Clean-coast index—A new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean & Coastal Management*, Volume 50, Issues 5–6, 2007, Pages 352-362.
- Araujo, M., Costa, M, 2007. 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.
- Area metropolitana del valle de aburrá. (s.f.). MANUAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS EN EL VALLE DE ABURRÁ. valle de aburrá.
- Barbosa de Araújo, M. C., & Ferreira da Costa, M. (2007). Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach: Pernambuco, Brazil. *Waste Management* 27, 833-839.
- Beach Trotters. Sin año. Catálogo Unicorn general. Tarragona, España. (Disponible en <http://www.unicorn-beachcleaners.com/> - Consultado: 02/04/2016).
- Blanco, L., & Blanco, I. (2011). FORMULACION Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN COMUNITARIA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLAYAS TURISTICAS. ESTUDIO DE CASO PLAYA BLANCA (SANTA MARTA). Santa Marta.
- Botero, C., García, L. 2011. Cuantificación y clasificación de residuos sólidos en playas turísticas. Evaluación en tres playas de Santa Marta, Colombia. XIV Congreso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR: 1-3.
- 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.
- 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.
- Cheshire, A., Adler, E. 2009. Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Durand, M., Metzger, P. 2009. Gestión de residuos y transferencia de vulnerabilidad en Lima/Callao. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*: 623-646.
- Espinosa, M., Álvarez, Y., Agramonte, M., Fernández A., López, M., Hernández, M., Pellón, A., Álvarez, H., Mayarí, R., Morejón, R., Pérez, E., Oña, A., García, J A., Gutiérrez, J., Ramos, C., Correa, O., Lezcano, H., Rodríguez, X., Díaz, S., León, Y., Escobedo, R 2005. Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad de La Habana, un aporte a la solución de un problema medioambiental. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 36 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181220525010>
- Guerrero, L. sin año. Buenas razones para no usar el plástico. (Disponible en: <http://vidaverde.about.com/od/Reciclaje/a/7-Razones-Para-Evitar-El-Plastico.htm>)
- Holland Tidy Foundation & the Royal Dutch Touring Club. BLUE FLAG BEACH CRITERIA AND EXPLANATORY NOTES. Blue Flag. Disponible en:



<https://static1.squarespace.com/static/55371ebde4b0e49a1e2ee9f6/t/56cc2a59859fd03dbee43223/1456220762132/Beach+Criteria+and+Explanatory+Notes.pdf>

- Hurtado, Y. (2010). Determinación de un modelo de medición de capacidad de carga en playas turísticas de uso intensivo, como herramienta para el manejo integrado costero. Aplicación en la playa El Rodadero (Santa Marta, Colombia). Tesis de Maestría en Manejo Integrado Costero, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. 138 p.
- López, L. 2014. Descripción de hábitos ambientales de los usuarios en el Caribe norte colombiano. Informe de Pasantía de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Facultad de ingeniería, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia. 176 p.
- Márquez, E., Rosado, J. (2011). Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, Septiembre: 118-128.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial. Decreto 4741 de 2005 colombia
- Ministerio de Comercio, Industria y Comercio. 2011. Documento de política de playas turísticas: Lineamientos sectoriales. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/minturismo/publicaciones.php?id=192>. Consultado: 29/marzo/2016.
- Miquel Fulladosa 2014. <http://prevenblog.com/conoces-los-peligros-del-plastico/>
- Norma Técnica Sectorial Colombiana NTS-TS 001-2 de 2011. Destinos turísticos de playa. Requisitos de sostenibilidad
- Pereira, C. 2015. CALIDAD AMBIENTAL EN PLAYAS TURÍSTICAS - Aportes desde el Caribe Norte Colombiano. Primera Edición. Editorial: Fundación Universitaria Tecnológico COMFENALCO Cartagena. Santa Marta, Colombia.
- 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, 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.
- Silva, L., Gutiérrez, C., Pérez, R., Covarrubias, R., López, A., Lizarraga, R. 2007. La gestión integral en playas turísticas: Herramientas para la competitividad. Gaceta Ecológica. Nº 82. México. pp. 77-83.
- Twenergy. 2013. PRODUCTOS DESECHABLES: UN GRAN FOCO DE CONTAMINACIÓN (Disponible en: <https://twenergy.com/a/productos-desechables-un-gran-foco-de-contaminacion-1418>)
- Williams et al, 2016., litter impacts on scenery caribbean of colombia, Tourism Management 55, Pag 209-224.

11 ANEXOS

Anexo 1. Operación frontal de la maquina limpia playas en Taganga.



Anexo 2. Operación trasera de la maquina limpia playas en Taganga.



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Anexo 3. Auxiliar de muestreo realizando medición de la playa de Pozos Colorados.



Anexo 4. Auxiliar de muestreo realizando medición de la playa en Los Cocos.





Anexo 5. Recolección manual de residuos sólidos en Taganga



Anexo 6. Evento CINTECMAR 2016



Clasificación de residuos sólidos en distintas playas turísticas de Santa Marta como resultado de limpiezas realizadas en la parte emergida



Anexo 7. Stand de negocios del evento



Anexo 8. Sala de conferencia del evento





Anexo 9. Salida practica del evento



Anexo 10. Asistencia a centro de convenciones Puerta de Oro

