



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN



ESCUELA DE GEOGRAFIA
TRABAJO DE LICENCIATURA



**ESTUDIO DE LAS VARIACIONES EN LA MORFOLOGÍA COSTERA Y SU
INCIDENCIA EN LA OCUPACIÓN ESPACIAL. CASO DE ESTUDIO: PLAYA
PATILLA, ESTADO SUCRE. PERÍODO (1980-2016)**

Tutor:

Prof. Pedro Delfín

Autores:

Cabrera Viña, María E.

Salinas Navas, Oriana

Caracas, julio, 2016



TRABAJO DE LICENCIATURA ELABORADO POR

MARÍA EUGENIA CABRERA VIÑA

Y

ORIANA SALINAS NAVAS

ANTE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

AGRADECIMIENTOS

María Eugenia Cabrera Viña

La palabra más común usada por aquellas personas que nos han orientado a ser buenos profesionales es “Gracias”; esta corta frase otorga reconocimiento al otro, por ello las personas agradecidas presentan mejores resultados a lo largo de su vida.

Ante todo agradezco a Dios por la fe que me dio en él, sirviendo como fortaleza en los momentos de desánimo y dificultades que surgieron a lo largo de la carrera, por la sabiduría, constancia y disciplina que me otorgo para culminar mis estudios. En especial agradecida y orgullosa por darme la dicha de ser madre, siendo mi hija el principal motor de inspiración para continuar esforzándome día a día.

Agradezco a mi familia, que en todo momento sirvió de apoyo en mi superación personal, educándome con buenos valores para ser responsable ante cualquier circunstancia y por toda la colaboración económica ofrecida en mi etapa como estudiante universitaria. Particularmente le doy gracias a mi madre Nelly Viña y a mi hermano Orlando Cabrera por orientarme, por siempre tener palabras de aliento y estar presente en todos los momentos que los necesite. A la hermosa ciudad de Carúpano, lugar de nacimiento de mis padres y fuente de inspiración para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Por último y no menos importante, le doy gracias a nuestro tutor Pedro Delfín por el tiempo invertido en asesorarnos y por su valiosa colaboración en el corto tiempo de revisión de nuestro trabajo de licenciatura, lo que permitió que lográramos esta meta en el tiempo estipulado.

Oriana Salinas Navas

Un corazón agradecido es la prueba más sublime de humildad, es admitir lo mucho que necesitamos de los demás, es ver hacia atrás y darme cuenta que en cada logro y meta alcanzada, no está solo mi esfuerzo, sino el de muchas personas, las cuales me acompañaron durante todo el camino; familiares, profesores, amigos, extraños.

La primera muestra de gratitud es hacia Dios, Padre Celestial, por darme la oportunidad de estudiar esta carrera tan maravillosa y multifacética. Por darme el don de la paciencia, la constancia y la fortaleza para no rendirme, y ver cada obstáculo, como la oportunidad de hacer las cosas mejor.

Agradezco a mis padres, por su apoyo incondicional, su ejemplo profesional, sus palabras de aliento y su honestidad; a mi madre en especial, por las tantas noches que junto mí se quedó estudiando, y por cubrirme en sus brazos cuando el estrés me agobiaba. A mis hermanos, por obligarme a soltar los libros y mapas, para jugar junto a ellos, momentos que me permitían oxigenar la mente para continuar. A mis abuelos, por su amor y consentimiento. Al resto de mis familiares que aún en la distancia, siempre encontré en ellos palabras de aliento. A mi novio, Alexis Vivas por darme ánimo en los momentos de dificultad.

A los profesores, que compartieron experiencias profesionales y personales, que me hicieron ser mejor persona. En especial a nuestro tutor Pedro Delfín y revisor Leandro Montes, por sus aportes durante el trabajo de licenciatura. A Orlando Cabrera, mentor y amigo, quien me enseñó de ética profesional, por su guía durante la carrera, motivación y apoyo.

A mis amigos, colegas, y compañeros de trabajo, quienes me acompañaron y de manera objetiva me enseñaron cuan valiosa podía ser mi profesión. En especial a mi compañera de tesis, María Cabrera, quien siempre fue un complemento, la cabeza fría pensante mientras mis ideas salían estrepitosamente, en algunos casos sin sentido. A Nelly Viña quien nos acompañó en los largos fines de semana de redacción, por preocuparse y ocuparse siempre de nuestra alimentación y descanso.

Por último y no menos importante a la comunidad del Sector Patilla y los conocidos en Carúpano, quienes nos ayudaron con la información que dio sustento a nuestra tesis. A la ciudad de Carúpano sus atardeceres y su gente.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE GEOGRAFIA

**ESTUDIO DE LAS VARIACIONES EN LA MORFOLOGÍA COSTERA Y SU
INCIDENCIA EN LA OCUPACIÓN ESPACIAL. CASO DE ESTUDIO: PLAYA
PATILLA, ESTADO SUCRE. PERÍODO (1980-2016)**

(Trabajo de Licenciatura)

Autores: María E. Cabrera

Oriana Salinas

Tutor: MSc. Pedro Delfín

Fecha: Junio, 2016

RESUMEN

El estudio de las variaciones en la morfológica costera de Playa Patilla y su incidencia en la ocupación espacial, se realizó mediante el análisis de aerofotogrametría, ortofotomapas e imágenes satelitales, que datan del año 1980 hasta el año 2015. La comparación mediante el uso de los SIG permitió determinar la pérdida de 7.961 m² de playa entre los años 1980 y 2016. Al analizar el comportamiento de la dinámica costera, se comprobó que los procesos de erosión son ocasionados por la disminución progresiva en el aporte de sedimentos desde la laguna Patilla, debido a la obstrucción del canal de desagüe, y por la construcción de comercios en el campo de dunas, lo que interrumpe el ciclo natural de deposición de sedimentos hacia la berma de la playa. El análisis multitemporal de la morfología litoral permitió calcular la tasa de erosión, que sirvió como base para determinar el retroceso de la línea de costa para el año 2021. También se evaluó la Capacidad de Carga de la playa, con el fin de conocer el exceso de usuarios en el área disponible para uso público; tomando como base la metodología establecida por Cifuentes (1999), dando como resultado que en temporadas altas, la playa se sobreutiliza con 705 personas de exceso. Este escenario genera la alteración del equilibrio natural del espacio; y es una situación que se encuentra en constante evolución a causa de los procesos de erosión costera; es decir, cada vez se reducirá más el área para fines recreativos, afectando el desarrollo del turismo. Asimismo, entre los efectos de la variación de la morfología litoral, se encuentra la afectación sobre 25 inmuebles de 5.603,37m²; representando pérdidas materiales de 57.945.915,20 Bs. Por todo esto, se establecieron propuestas con el fin de propiciar la adecuada gestión de este espacio.

Palabras clave: Geomorfología costera, variaciones espacio temporales, erosión costera, capacidad de carga, ocupación espacial, playa Patilla.

INDICE GENERAL DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	xi
LISTA DE MAPAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	xiv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I	- 1 -
MARCO LÓGICO Y MARCOS DE REFERENCIA	- 1 -
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación	- 1 -
1.2. Objetivos de la investigación	- 4 -
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	- 4 -
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	- 4 -
1.3. Justificación de la Investigación	- 5 -
1.4. Alcances de la Investigación	- 8 -
1.5. Marcos de Referencias	- 9 -
1.5.1. <i>Marco Espacial</i>	- 9 -
1.5.2. <i>Marco Temporal</i>	- 9 -
1.6. Marco Teórico	- 11 -
1.6.1. <i>Antecedentes</i>	- 11 -
1.6.2. <i>Bases Teóricas</i>	- 13 -
1.7. Marco Metodológico	- 20 -
1.7.1. <i>Tipo de investigación</i>	- 20 -
1.7.2. <i>Diseño de la investigación</i>	- 20 -
1.7.3. <i>Técnicas de recolección de información</i>	- 21 -

1.7.4.	Análisis y procesamiento de datos	- 21 -
1.7.5.	Flujograma metodológico de la investigación	27
1.8.	Sistema de variables e indicadores	28
1.9.	Marco Jurídico Legal.....	30
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA EL TRABAJO DE LICENCIATURA		34
CAPÍTULO II: VARIACIONES TEMPORALES DE LA MORFOLOGÍA LITORAL DE PLAYA PATILLA.....		35
2.1.	Caracterización Ambiental	35
2.2.1.	Clima	35
2.2.2.	Geología	39
2.2.3.	Hidrografía.....	41
2.2.4.	Caracterización geomorfológica	42
2.2.	Variación de la línea de costa y balance morfodinámico	69
2.2.1.	Estimación de las tasas de erosión/sedimentación	71
2.2.2.	Proyección de línea de costa (Período 2016-2021).....	76
CAPITULO III: CAPACIDAD DE CARGA DE PLAYA PATILLA, EN FUNCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICO-NATURALES Y TURÍSTICOS.....		79
3.1.	Elementos socio-económicos del área de estudio	79
3.1.1.	Población	79
3.1.2.	Actividades económicas.....	87
3.2.	Uso de la tierra	96
3.3.	Capacidad de Carga.....	103
3.3.1.	Capacidad de Carga Física (CCF).....	105
3.3.2.	Capacidad de Carga Real (CCR)	107
3.3.3.	Capacidad de Manejo (CM)	112
3.3.4.	Capacidad de Carga Efectiva (CCE).....	115

CAPÍTULO IV: EFECTO DE LOS PROCESOS MORFODINAMICOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA URBANO-TURÍSTICA	117
4.1. Infraestructura urbano-turística afectada	117
4.2. Efecto de los procesos morfodinámicos sobre la infraestructura urbano-turística según proyección y tendencia de la línea de costa para el año 2021	122
SINTESIS DE PRINCIPALES PROBLEMAS DEL ÁREA ESTUDIADA	126
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	130
REFERENCIAS.....	131
ANEXOS	137

LISTA DE CUADROS

Cuadro	pag.
1. Sistemas de variables e indicadores.....	28
2. Estación meteorológica empleada para caracterizar el clima del área.....	35
3. Precipitación media mensual para el periodo 1978-1989.....	36
4. Velocidad media mensual para el periodo 1978-1989.....	38
5. Unidades geomorfológicas.....	42
6. Superficies de unidades geomorfológicas.	43
7. Procesos Geomorfológicos.....	46
8. Ubicación de los jalones para perfilar la playa.	48
9. Datos generales de las muestras de sedimentos y sus sitios de captación.....	53
10. Datos Granulométricos muestra 1 del perfil 2.....	56
11. Datos Granulométricos muestra 2 del perfil 2.....	56
12. Datos Granulométricos muestra 3 del perfil 2.....	57
13. Datos Granulométricos muestra 4 del perfil 2.....	57
14. Datos Granulométricos muestra 1 del perfil 7.....	58
15. Datos Granulométricos muestra 2 del perfil 7.....	58
16. Datos Granulométricos muestra 3 del perfil 7.....	59
17. Datos Granulométricos muestra 4 del perfil 7.....	59
18. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 1 Perfil 2.....	60
19. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 2 Perfil 2.....	61
20. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 3 Perfil 2.....	63
21. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 4 Perfil 2.....	64
22. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 1 Perfil 7.....	65
23. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 2 Perfil 7.....	66
24. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 3 Perfil 7.....	67
25. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 4 Perfil 7.....	68
26. Variaciones generales de Playa Patilla y fuentes cartográficas empleadas.....	70
27. Variación de la superficie (m ²) la franja costera.....	73
28. Estimación multitemporal de las ganancias y pérdidas de superficie (m ²) en playa Patilla.....	75
29. Comparación temporal de las tasas (erosión/sedimentación) en playa Patilla.....	75
30. Proyección de la línea de costa (2016-2021)	76
31. Población Censal: Valores absolutos, Tasa relativa y Tasa Geométrica de Crecimiento.....	81
32. Servicios públicos en redes.....	85
33. Población total empleada en playa Patilla.....	86
34. Número de visitantes registrados en playa Patilla.....	90
35. Uso de la tierra y cobertura vegetal para el año 1980.....	95
36. Uso de la tierra y cobertura vegetal para el año 2015.....	98
37. Capacidad de Carga Física en playa Patilla.....	104
38. Número de niños y adultos según el valor de capacidad de carga física.....	105
39. Superficie ocupada por visitantes según distinción de edades.....	105

40. Distribución de la población según distinción de edades en el espacio sobrante de la playa.....	106
41. Máxima capacidad de carga física de la playa.....	106
42. Densidad (NMP) de Coliformes totales y fecales para el año 2013.....	109
43. Capacidad real de la playa e índice de utilización.....	111
44. Escala porcentual de valoración para criterios de ponderación de las variables de CM.....	112
45. Capacidad de Manejo de acuerdo a infraestructura de apoyo.....	113
46. Capacidad de Manejo de acuerdo al equipamiento de apoyo.....	113
47. Capacidad de Manejo de acuerdo al personal de apoyo.....	113
48. Tipo de material de construcción según tipología de infraestructura presente.....	117
49. Afectación de inmuebles y pérdida monetaria en Bs. (Año 2016)	119
50. Infraestructura afectada por superficie (m ²), en los sectores del área de estudio (Año 2021).....	123
51. Infraestructura afectada por superficie (m ²), en los sectores del área de estudio (Año 2021).....	123
52. Matriz DOFA del sector Patilla en relación al manejo integral del espacio.....	125

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	pag.
1. Precipitación media mensual para el periodo 1978-1989.....	36
2. Relación entre la precipitación y la evaporación. Período (1986 y 1989).....	37
3. Velocidad media mensual del viento para el periodo 1978-1989.....	38
4. Perfil de playa 1.....	50
5. Perfil de playa 2.....	50
6. Perfil de playa 3.....	51
7. Perfil de playa 4.....	51
8. Perfil de playa 5.....	51
9. Perfil de playa 6.....	52
10. Perfil de playa 7.....	52
11. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 1 Perfil 2.....	61
12. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 2 Perfil 2.....	62
13. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 3 Perfil 2.....	63
14. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 4 Perfil 2.....	64
15. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 1 Perfil 7.....	65
16. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 2 Perfil 7.....	66
17. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 3 Perfil 7.....	67
18. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 4 Perfil 7.....	68
19. Variación de las superficies litorales en los sectores playa Patilla.....	75
20. Problemas con mayor importancia que inciden en el desarrollo turístico del área.....	89
21. Posibles acciones a emprender para mejorar los servicios turísticos según empleados.....	89
22. Estados de origen de los visitantes a la playa.....	91
23. Ciudades de residencia de los usuarios visitantes en playa Patilla.....	92
24. Aspectos positivos presentes en playa Patilla.....	94
25. Aspectos negativos durante la permanencia en playa Patilla.....	94
26. Uso de la tierra y cobertura vegetal para el año 1980.....	98
27. Uso actual de la tierra y cobertura vegetal para el año 2015.....	100
28. Porcentaje (%) de superficie afectada por sectores en el área de estudio (Año 2021).....	125

LISTA DE MAPAS

Mapa	pag.
1. Localización y delimitación del área de estudio.....	10
2. Unidades geomorfológicas.....	45
3. Modelado litoral periodo 1980-2016.....	74
4. Proyección de erosión de la línea de costa (año 2021).....	78
5. Uso de la tierra 1980.....	98
6. Uso actual de la tierra (año 2015).....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura	pag.
1. Estructuras y litotipos presentes en el área de estudio.....	40
2. Unidades litoestratigráficas presentes en el área de estudio.....	40
3. Descripción del procedimiento ejecutado para levantar los perfiles de playa.....	48
4. Polígonos y líneas de costa representativas para cada año en Playa Patilla.....	71
5. Principales urbanizaciones con notable expansión urbana.....	84
6. Poligonal urbana de la ciudad de Carúpano (año 2015).....	84
7. Cambios de la cobertura vegetal.....	100
8. Flujograma del procedimiento para el cálculo de Capacidad de Carga.....	104
9. Construcciones ubicadas cerca de la línea de costa.....	123

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía	pag.
1. Esquistos cuarzo-micaceos.....	41
2. Corte material reciente que conforma el depósito litoral.....	41
3. Laguna de Patilla.....	42
4. Canal de desembocadura de Laguna Patilla.....	42
5. Cara de playa y canales de marea activos.....	46
6. Escarpe de berma	46
7. Altura de escarpe 56cm.....	46
8. Raíces expuestas.....	46
9. Evidencia de carcavamiento.....	57
10. Socavamiento por escurrimiento fluvial.....	57
11. Hincado de jalón para nivelación con cordel y medición con cinta métrica.....	48
12. Medición de la altura de berma con metro y colocación de nivel para construir el perfil.....	48
13. Escarpe de berma	53
14. Evidencia del perfil de playa reflectivo.....	53
15. Conchas de Bivalvos.....	54
16. Conchas de Bivalvos muy fragmentadas.....	54
17. Estufa modelo Memmert empleada para el secado de las muestras.....	55
18. Batería de tamices listos para iniciar la agitación.....	55
19. Organización de los contenidos tamizados.....	55
20. Analizando las muestras en el laboratorio.....	55
21. Mediciones de peso de acuerdo a la variación granulométrica de las arenas muestreadas...	55
22. Elaboración de cálculos para el análisis granulométrico en el laboratorio.....	55
23. Vehículo de recolección de desechos sólidos.....	85
24. Servicio de recreación en la playa.....	87
25. Comercio de venta de alimentos y bebidas.....	87
26. Bodegón, bar, restaurant y posada Ña`Cleta.....	87
27. Posada Isabel mar.....	87
28. Elaboración de encuestas a turistas.....	93
29. Elaboración de encuestas a turistas.....	93
30. Vegetación de matorral litoral denso.....	97
31. Vegetación de matorral litoral ralo.....	97
32. Arbustales de Cocoloba Uvifera.....	97
33. Arbustales de Hippomane Mancinella.....	97
34. Niños disfrutando en la zona de la cara de playa, sector oeste.....	106
35. Niños disfrutando en la zona de la cara de playa ,sector central.....	106
36. Canal construido para el desagüe de la laguna obstruido.....	119
37. Afectación total de la fachada frontal de vivienda (Casa N°1).....	119
38. Agrietamiento en las paredes de vivienda (Casa N°1).....	119
39. Agrietamiento en el piso de vivienda (Casa N°1).....	119

40. Afectación de fachada frontal de vivienda (Casa N°1).....	119
41. Afectación de infraestructuras de viviendas.....	119
42. Calle principal Patilla.....	121
43. Afectaciones en la infraestructura vial.....	121
44. Efectos de la erosión costera en el tramo vial afectado.....	121
45. Evidencia del socavamiento marino y sus afectaciones en la vía.....	121
46. Tipo de material de construcción del comercio N°3.....	122
47. Tipo de material de construcción del comercio N°2.....	122
48. Ubicación de infraestructuras de uso comercial en el campo de dunas y parte de la berma....	122
49. Comercio afectado por socavamiento de escurrimiento pluvial.....	122
50. Vista de Oeste a Este del emplazamiento de infraestructuras cercanas a la costa.....	123
51. Vista de Este a Oeste del emplazamiento de infraestructuras cercanas a la costa.....	123
52. Afectaciones actuales (año 2016) a las viviendas.....	124
53. Afectación actual (año 2016) a fachada de vivienda.....	124

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el crecimiento urbano experimentado en las ciudades, ha provocado mayor demanda de áreas de uso residencial y comercial, siendo las zonas costeras los lugares ideales para el asentamiento humano. No obstante, los procesos de urbanización se han desarrollado sin tomar en cuenta la acción de las variables dinámicas marino-costeras sobre la población, infraestructuras y actividades económicas de dichos espacios.

La ciudad de Carúpano ubicada en el estado Sucre, ha presentado una notable expansión urbana en 36 años, propiciando diversos patrones de ocupación espacial y dando origen al desarrollo de numerosas actividades económicas. En el sector Playa Patilla por sus características físico naturales, el proceso de ocupación espacial se llevó a cabo sin tomar en consideración los factores que controlan la dinámica costera. En este espacio, la población residente utilizó el recurso playa para desarrollar actividades turísticas y recreativas en diferentes temporadas del año; constituyendo estas áreas uno de los ambientes más sobreutilizados, sin tomar en consideración las implicaciones de estas actividades sobre este medio de constante evolución morfológica.

La técnica empleada en el presente trabajo de investigación se fundamentó en la revisión documental de metodologías aplicadas en este tipo de estudios, así como consultas a expertos en el área, como es el caso de profesores de la escuela de Geografía de la Universidad Central de Venezuela. Información valiosa que sirvió de sustento teórico para la determinación de los cambios morfológicos en la costa y los procesos de ocupación del espacio.

Para analizar los cambios morfológicos en los espacios marino-costeros se consideran variables tales como la dinámica oceanográfica, hidrografía, geomorfología, geología y batimetría; de tal forma que la síntesis del comportamiento de estas variables permita comprender el funcionamiento de los procesos geomorfológicos del área. Para ello a través del empleo de técnicas de fotointerpretación, análisis de imágenes satélites y mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se calculó las variaciones de la línea de costa para cada período de tiempo seleccionado y se determinó la

tasa de erosión costera, con la finalidad de evaluar la magnitud del proceso erosivo en el sector de Playa Patilla.

Asimismo, mediante un análisis urbano con base a información estadística y recopilación de datos en el trabajo de campo, se actualizó el uso de la tierra urbana en el sector, con el propósito de identificar las infraestructuras afectadas y para llevar a cabo la aplicación del método de Capacidad de Carga establecido por Cifuentes (1999). Para esta metodología se emplearon variables socioeconómicas (número de visitas, equipamiento turístico, infraestructura parareceptiva, espacio disponible en la playa), que sirvieron para evaluar la situación actual en la que se maneja la actividad turística, y de esta manera conocer el límite de usuarios que pueden asistir a la playa sin alterar el medio y disfrutar cómodamente del espacio.

Por último, se identificaron una serie de problemas presentes en el área de estudio, como la erosión debido a las variaciones en la morfología costera y la sobreutilización del espacio, por lo que se elaboraron ciertas recomendaciones enfocadas en mitigar los efectos de las variaciones morfológicas sobre la infraestructura urbana-turística, mejorar el desarrollo de la actividad turística, y establecer lineamientos para la adecuada gestión del espacio y así salvaguardar los recursos presentes.

CAPÍTULO I

MARCO LÓGICO Y MARCOS DE REFERENCIA

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema de Investigación

La planificación de las zonas costeras vincula aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos, que describen un proceso dinámico y amplio, permitiendo comprender las interrelaciones de los sistemas espaciales y temporales, donde la definición de políticas para la conservación y sustentabilidad de los ecosistemas, radica en desarrollar mecanismos que garanticen la permanencia de los bienes y servicios ambientales derivados de los escenarios marinos costeros.

Las regiones costeras representan uno de los sistemas más complejos y dinámicos de la naturaleza, donde se localiza aproximadamente el 60% de la población mundial (Plan de Ordenación Integrada de las Zonas Costeras, 2013), limitando su capacidad de respuesta y afectando el equilibrio existente. Esto se traduce en problemáticas generadas principalmente por la acción del hombre sobre la naturaleza, y vulnerabilidad del mismo a los cambios que se generan; lo cual nos lleva al estudio de la relación entre la ocupación del territorio litoral y los cambios derivados de la morfología costera, permitiendo entender cuanto compromete dichos cambios a la infraestructura y actividades sociales emplazadas en estos espacios.

Desde el punto de vista espacial y ambiental, los sistemas costeros se caracterizan por su alta sensibilidad a los cambios geomorfológicos y a la ocupación del territorio, así como por presentar un complicado proceso de recuperación de su equilibrio físico. La conservación y aprovechamiento de estos espacios, es una responsabilidad común, por lo que es necesario atender las características particulares de cada espacio costero, desde la presencia de actividades socio-económicas hasta los valores ambientales que el mismo posee.

En Venezuela, se han realizado investigaciones acerca de las variaciones de la línea de costa, tal es el caso de los trabajos realizados por Capriles (2006), Lucena y Villarreal (2010) y Ferrari (2011), en las que se señala a la erosión y a la sedimentación como

procesos fundamentales; los cuales se asumen como fenómenos naturales que pueden manifestar una problemática ambiental, debido a las posibles implicaciones socio-económicas que se generan en gran parte de la franja litoral.

Estas investigaciones han arrojado como resultado la identificación de problemas derivados de un deficiente ordenamiento territorial, así como también una inadecuada planificación en los procesos de ocupación litoral, lo cual evidencia escenarios de vulnerabilidad en las poblaciones residentes.

Las costas orientales del territorio venezolano reflejan en varios casos esta situación y se han caracterizado por presentar una dinámica litoral que ha afectado y modificado a playas de gran atractivo turístico. En la línea costera de la ciudad de Carúpano, el sector de playa Patilla, no escapa de esta realidad, ya que los procesos de erosión y sedimentación en áreas específicas de ésta playa, afectan a la población residente del sector y reduce la capacidad de recepción de la afluencia de población turística.

En este sentido, es importante mencionar la relación existente entre la capacidad de carga, la cual es el nivel de población que puede soportar un medio dado sin sufrir un impacto negativo significativo, y los cambios morfodinámicos en las zonas costeras, tomando en cuenta que estos son el resultado de procesos complejos y de naturaleza muy dinámica, por tratarse de un espacio inmediato de transición entre el ambiente terrestre y el acuático.

Los espacios ocupados en el área estudiada, pasan a ser vulnerables y susceptibles a los cambios morfodinámicos que se pudiesen generar por procesos de erosión y sedimentación natural. La vulnerabilidad frente a estos cambios puede afectar significativamente a la población residente actual y futura, así como a los equipamientos destinados al servicio de la población, perjudicando el libre acceso, tránsito y uso público del sector.

Lo anterior expuesto se traduce en amenazas a viviendas e instalaciones turísticas generando en primer lugar un impacto negativo a quienes habitan el sector, y en segundo lugar a las actividades económicas locales del área. Dada la situación mencionada, es necesario conocer las causas y los efectos que han generado y pudiesen generar las

variaciones en la morfología costera y como inciden en la ocupación espacial. En este sentido, se formula el siguiente problema de investigación de índole geográfico:

¿Cuáles son las variaciones en la morfología costera de playa Patilla, y de qué manera inciden en su ocupación espacial?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Estudiar las variaciones en la morfología costera y su incidencia en la ocupación espacial de playa Patilla, estado Sucre, en el período (1980 - 2016).

1.2.2. Objetivos Específicos

- i. Determinar las variaciones espacio-temporales de la morfología litoral en playa Patilla, a partir de la comparación de los rasgos morfológicos observados durante el período 1980 – 2016.
- ii. Calcular la capacidad de carga de playa Patilla, en función de los factores físico-naturales y turísticos presentes en la zona.
- iii. Identificar el efecto de los procesos morfodinámicos sobre la infraestructura urbano-turística del sector Playa Patilla, en relación a escenarios futuros.

1.3. Justificación de la Investigación

En América Latina, se han puesto en práctica diferentes modalidades de planificación, incorporando el espacio geográfico como estrategia para armonizar las actividades humanas, de acuerdo a las potencialidades que el territorio posee (Masiris, 2002), ya que, es un área en la cual se conjugan, elementos de la naturaleza y acciones del ser humano, orientadas básicamente en satisfacer las constantes necesidades de la sociedad (Pedraza, 2007).

Las zonas costeras constituyen un territorio fundamental para la seguridad, soberanía y desarrollo de cualquier nación. Estas regiones poseen gran riqueza de recursos naturales, por lo que se deben conservar y gestionar de manera adecuada, buscando el bienestar de las poblaciones emplazadas, garantizando el uso y aprovechamiento responsable de estas áreas (Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, 2012). En la actualidad existen diversas políticas orientadas a la gestión de mares y costas, que sirven como instrumentos para la ordenación de las regiones costeras, con la finalidad de aumentar los niveles de valoración y garantizar una adecuada utilización de estos espacios; de tal manera que se organicen de acuerdo a sus potencialidades, ya sean naturales o sociales (Andrade, Arenas, y Quense 2002). Todo ello, contribuye a disminuir de alguna forma el deterioro que han sufrido estos espacios, por el inadecuado uso y así fomentar su desarrollo actual y futuro.

En Venezuela existen diversas bases legales diseñadas para la planificación y gestión integrada de las zonas costeras, ya que, el espacio venezolano por su ubicación geográfica, posee una gran extensión de costa, que se extiende de oeste a este desde la península de la Goajira y frontera con la República de Colombia, hasta Punta Playa en la isla de Corocoro, del estado Delta Amacuro; las cuales se encuentran por una parte en contacto con el mar Caribe y por otra con el océano Atlántico. Estas costas actualmente se extienden por 3.726 kilómetros (Mendez, 2007), sin incluir las pertenecientes a la zona en reclamación. En el país, estas superficies se aprovechan para fines urbanos, comerciales, pesqueros y turísticos, de tal manera que las mismas se vinculan con aspectos físico naturales, sociales y económicos.

Ahora bien, desde el punto de vista espacial y ambiental, las zonas costeras de Venezuela se caracterizan por su alta sensibilidad de verse afectadas a los procesos de erosión, sedimentación, movimientos tectónicos y variaciones del nivel del mar, por ello, para llevar a cabo un manejo adecuado en las franjas costeras, es necesario comprender los procesos vinculados a su dinámica geomorfológica. Los estudios referentes a la morfodinámica de las zonas costeras, constituyen una herramienta fundamental que proporciona, información con respecto a los cambios en el modelado costero; relacionando a estos con factores que controlan la morfología de la costa, tales como la plataforma continental, geometría de la línea de costa, agentes marinos y agentes continentales.

En tal sentido, los estudios en las zonas costeras, permiten la elaboración de un análisis sobre los numerosos procesos que intervienen en la morfología de cada área. De igual manera tienen como objetivo plantear soluciones a aquellos problemas provocados en la franja costera, debido a que, con el transcurso de los años, se ha evidenciado el incremento del uso urbano en los espacios costeros, careciendo de organización en la ocupación espacial.

Tal es el caso de playa Patilla ubicada en el municipio Bermúdez del estado Sucre, la cual es uno de los destinos más visitados en temporadas vacacionales en la ciudad de Carúpano, caracterizada por poseer arenas blancas, poco oleaje y prestación de servicios turísticos (posadas, alquiler de casas, venta de comida, restaurantes, alquiler de toldos y servicios recreacionales). Sin embargo, el desarrollo del turismo en esta playa ha sido sin planificación, lo que implica el desconocimiento de los procesos naturales de erosión y sedimentación, así como la ausencia de medidas que regulen el uso del espacio, razones por las cuales se están sobreutilizando las áreas disponibles para la recreación, lo que trae como consecuencia el deterioro del atractivo natural de esta playa.

Asimismo, en el extremo este de playa Patilla se ubican algunas viviendas que pueden verse afectadas por los procesos de erosión y/o sedimentación, constituyendo una amenaza y futuro riesgo para las mismas, así como el deterioro de las condiciones de vida de sus habitantes.

Ambas situaciones, crean la necesidad de llevar a cabo un estudio que permita conocer las variaciones de la línea de costa en playa Patilla, ocasionadas por los procesos morfodinámicos; y la capacidad de carga turística; es decir, calcular la cantidad optima de usuarios que debe ingresar a la playa para disfrutar de manera confortable de los espacios. Estos métodos sirven como herramienta para la formulación de estrategias para el manejo integral de los espacios marinos-costeros, procurando su sustentabilidad.

A tal efecto, la investigación resulta tanto una fuente de información referente a los cambios morfológicos que se generan en el área, como una base que contribuya a poner en práctica una adecuada planificación urbana y turística en el sector playa Patilla, lo cual permitirá conocer la evolución que puede generar cualquier impacto ambiental en la costa; así como los efectos de las variaciones del modelado costero sobre las infraestructuras urbanas y en las actividades económicas generadoras de empleo que desarrolla la población residente del área. Con ello, se podrían formular recomendaciones orientadas a la protección costera del área, logrando de esta manera establecer medidas para el desarrollo integral de este espacio.

1.4. Alcances de la Investigación

El alcance de esta investigación consistió en estudiar las variaciones de la morfología costera de la playa Patilla y su incidencia en la ocupación espacial, problemática que no había sido abordada en el pasado. Este objetivo se logró por medio de la selección, compilación, integración, análisis y síntesis de factores físicos y socio-económicos, que permitieron conocer y proyectar los espacios más susceptibles a los procesos de erosión costera, la población e infraestructura afectada y su efecto en el uso del espacio destinado a actividades recreativas.

En el proceso de evaluación de las relaciones intrínsecas que controlan la dinámica costera en el sector Patilla y el análisis de los elementos que propiciaron el patrón de ocupación del territorio, se generó un mapa de unidades y procesos geomorfológicos, así como uno de proyección de la línea de costa para en el año 2021, procesos geomorfológicos en el área, uso de la tierra y cobertura vegetal para los años 1980 y 2015. A su vez, mediante el uso de los datos adquiridos en campo, de las muestras sedimentológicas levantadas en cada perfil (evaluadas y procesadas en laboratorio), se determinaron los factores condicionantes de los cambios en la franja costera del área, lo que proporcione medidas que regulen el uso del espacio, y recomendaciones orientadas a la planificación territorial.

1.5. Marcos de Referencias

1.5.1. Marco Espacial

El área estudiada se ubica en la región nor-oriental de Venezuela, al noreste del estado Sucre, en la parroquia Bolívar del municipio Bermúdez.

La delimitación del área se realizó tomando en cuenta dos criterios: el primero se adapta a una línea imaginaria que pasa por las cumbres y topos, que dividen el sector de playa Patilla con el resto de las comunidades pertenecientes a la parroquia Bolívar; y el segundo se tomó como base la línea de costa, partiendo desde Punta Patilla al este, hasta terminar playa Patilla al oeste; es decir, una longitud de 777,6m lo que representa el largo de la franja costera, y una superficie total de 279.700m².

El área limita al norte con el Mar Caribe, al sur con la comunidad de puerto Martínez, También de la parroquia Bolívar, al este con playa Dorada, y al oeste con playa Guacuquito. Geográficamente, se ubica entre las coordenadas de latitud norte: 10°40'47,16" y 10°41'2,34", y longitud Oeste: 63°21'43,98" y 63°22'9,49". Equivalente en coordenadas UTM Huso 20, Norte: 1.810.595,484 m y 1.181.060,902 m; y Este 459.612,869 m y 460.388,203 m (ver mapa N°1).

1.5.2. Marco Temporal

La investigación abarcó un período de 37 años, desde el año 1980 hasta el año 2016; considerando el uso de material cartográfico, imágenes satelitales, así como el reconocimiento, levantamiento y actualización cartográfica en campo. De igual forma, se tomó en cuenta datos poblacionales, de acuerdo a los censos correspondientes de los años 1990, 2001 y 2011, además del uso de censos realizados por la Alcaldía del Municipio Bermúdez y/o el Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla; a partir de estos datos se realizó una proyección para el año 2021. Todo esto, permitió prever las condiciones futuras según las tendencias de los procesos morfodinámicos en el área.

Mapa N°1: Delimitación y Localización del área de estudio

1.6. Marco Teórico

Contribuye a analizar el problema de investigación, siendo la fase de análisis de información que sustenta el estudio, orientando a la selección de variables; es decir, a aquellas ideas que forman la base de los argumentos necesarios para desarrollar una investigación.

1.6.1. Antecedentes

A continuación se referencia algunas de las investigaciones realizadas en distintos centros universitarios e instituciones, relativas al tema de estudio. Se ha tomado en consideración un número significativo de antecedentes, que podrán ser considerados como apoyo para el desarrollo del presente trabajo y que darán sustento a gran parte de la metodología a utilizar.

Partiendo de lo antes expuesto tenemos los siguientes antecedentes:

Capriles (2006), desarrolla un análisis multitemporal en Lecherías, aplicando la técnica de fotografías aéreas, para establecer la evolución de la línea de costa y determinar así el avance y/o retroceso de la misma durante el período 1945-1999, y su influencia en la infraestructura urbana aledaña a la bahía, donde además realiza proyecciones para los años 2006-2019.

Este antecedente contribuye a la investigación, por medio de la metodología empleada, y la misma se puede resumir en: recolección de material bibliográfico del área de estudio, haciendo alusión a la población emplazada en el área y aquellos que hacen referencia al problema planteado; determinación de los cambios morfológicos en la costa; y las implicaciones que puedan generar esos cambios.

Así mismo, Lucena y Villarreal (2010), desarrollan un análisis integral de la relación existente entre el proceso de ocupación espacial y la morfodinámica litoral, en el sector La Guardia, lo cual a su vez le permite establecer un conjunto de lineamientos de estabilización de la morfología litoral.

Lo anterior es de provecho para la investigación, debido a que permite relacionar como los cambios en la dinámica costera pueden afectar e influenciar de manera negativa en las poblaciones aledañas a la costa, y cuales pudiesen ser esos

posibles parámetros, normativas, y acciones de manejo para el desarrollo futuro del área.

Por otro lado, García y Calle (2005), desarrollan el concepto de capacidad de carga, establece las variables más relevantes en cuanto al tema, y evalúa el estado actual de las playas del litoral catalán y su evolución en función del tipo de playa y de su localización. Finalmente se presenta un modelo de clasificación de las playas en función de su capacidad de carga física. Todo esto, siendo de utilidad para apoyar y sustentar el desarrollo del segundo objetivo de investigación, el cual busca analizar la capacidad de carga de Playa Patilla, en función de los factores físico-naturales y sociales, para lo cual el modelo y los análisis asociados, serán de provecho para la investigación.

A su vez, Gutiérrez (2010), logra con sus objetivos conocer la dinámica actual y las tendencias evolutivas de las playas urbanas del área metropolitana de Montevideo, y analizar las fluctuaciones de la línea de costa en relación a los forzantes climáticos (ascenso del nivel del mar, régimen de vientos, precipitaciones), lo que permitiría prever su tendencia en relación a escenarios futuros de cambio climático, donde parte de un análisis de secuencias cartográficas y otras fuentes documentales.

Lo expuesto en el párrafo anterior, es de gran utilidad y modelo a seguir, para lo que se desea realizar dentro de esta investigación, resaltando su metodología en cuanto a los análisis multitemporales, la implementación de un sistema de información geográfica (S.I.G), y algunos de los indicadores, que servirán de apoyo al primer objetivo de investigación.

Ferrari (2012), expresa la relación de causa-efecto existente entre los procesos de urbanización y crecimiento de la población, especialmente la turística, con la dinámica de las costas, y a su vez diagnostica las condiciones de peligrosidad natural y la inducida de manera antrópica, dadas en esa relación.

Este trabajo es de provecho para la investigación debido a que permite identificar algunos de los posibles efectos de los procesos morfodinámicos sobre la

infraestructura urbano-turística y viceversa, aunado al crecimiento poblacional de estas áreas vulnerables y susceptibles a cambios, contribuyendo así con los análisis previstos en el tercer objetivo del trabajo.

Moreno y Urbina, (2010), determinan por medio del método de capacidad de carga, el exceso o no de usuarios en los espacios para uso turístico e identifican los posibles efectos de los turistas sobre los ecosistemas costeros del Parque Nacional Mochima. Para esto se toma como base las condiciones actuales del cumplimiento de los objetivos del Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso.

Esta investigación sirve como guía para realizar los cálculos de la capacidad de carga, debido a que se basa en la metodología de Cifuentes *et al* (1992), el cual establece un método fácil, comprensible y útil para determinar la capacidad de carga turística; ayudando a relacionar este indicador con la carencia de personal capacitado, la insuficiencia de información sobre el manejo y preservación de los recursos naturales para el desarrollo del turismo sustentable.

Los estudios anteriormente mencionados son de importancia para el desarrollo de la investigación; ya que los mismos sirvieron para el análisis y la aplicación de metodologías a utilizadas en el estudio de las variaciones en la morfología costera y su incidencia en la ocupación espacial, caso de estudio: playa Patilla, Edo. Sucre.

1.6.2. Bases Teóricas

Para los análisis y procedimientos llevados a cabo en la investigación, y para el cumplimiento del objeto de estudio, fue importante conocer las definiciones, características y funciones de cada uno de los términos que formaron parte de los objetivos y fines desarrollados.

Dentro del estudio físico-natural que se realizó en la investigación, es importante señalar alguno de los términos que engloban la misma. Dentro de ellos destaca la definición de las zonas costeras, las cuales son áreas de interacción entre

la tierra y el mar, diversas en dinámica, función y forma, donde esta última no es definida con facilidad por límites espaciales estrictos, debido a que no existen límites naturales que marquen claramente estos espacios (FAO, 2005).

La evaluación de la morfología litoral, está definida como el estudio de la evolución de las formas presentes en las zonas costeras, es base fundamental de la investigación, la cual no se puede desvincular de la morfodinámica litoral, que es el conjunto de cambios que se producen en la zona que comprende la franja costera y que pueden presentar grandes variaciones en la morfología litoral, donde la principal fuerza que provoca estos cambios es el movimiento de masas de agua por medio de las olas, las corrientes, las mareas y otros fenómenos excepcionales que pueden provocar un efecto sobre estos espacios.

La morfología de las zonas costeras, está definida por la unión de los procesos dinámicos y estructurales, relacionados con la evolución de la plataforma continental y la dinámica marina; es decir, están determinadas, por la proximidad a la fuentes de sedimentos e intensidad de los procesos erosivos presentes en la zona, por lo que la línea de costa va sufriendo continuas modificaciones a lo largo del tiempo (Tarbuck, y Frederick, 2001).

Las costas, por su dinámica, pueden presentar diferentes clasificaciones. Por ello, la investigación adoptó el tipo que diferencia las costas primarias de las secundarias, siendo las últimas las presentes en el caso de estudio. Las costas secundarias son aquellas que han cambiado significativamente por la acción de olas y otros procesos marinos desde que se estabilizó el nivel del mar, y su configuración se debe principalmente a agentes marinos (Davis, 1996).

Las costas cuentan con formas de acumulación, donde destaca lo que se conoce como playa, la misma se define como una acumulación de sedimentos a lo largo del margen continental del océano, lago u otro cuerpo de agua. En las costas rectas, las playas pueden extenderse a lo largo de decenas de kilómetros. Las playas poseen bermas, las cuales son plataformas relativamente planas que suelen estar compuestas por arena, en ocasiones adyacentes a las dunas costeras o los

acantilados, y están marcadas por un cambio de pendiente del lado del mar. Estos espacios son muy dinámicos y están constituidos por materiales sedimentarios no consolidados en tamaños que van desde los cantos rodados hasta las arenas muy finas.

Por otro lado, las playas tienden a establecer patrones de equilibrio con las condiciones ambientales dominantes, aplicable al perfil de las mismas. Esto lleva a una clasificación de playas según perfil; disipativo y reflectivo (Azuz et al., 2002).

Ahora bien, dentro de los factores y procesos que se deben considerar para la evaluación de las playas, se destacan los ciclos estacionales, las tendencias de largo plazo, las variaciones en aportes de sedimentos y los ciclos meteorológicos, dando cabida al estudio de los agentes que actúan sobre la morfología litoral. Los cambios en la morfología costera se pueden diferenciar, por los de causa natural, como los vientos que generan el transporte eólico, las olas y las mareas que activan la dinámica estuarina y litoral, y en segundo lugar, los cambios por causas antrópicas producto de una ocupación territorial.

Procesos físicos

- Las Olas: son movimientos ondulatorios en la superficie del mar, provocadas generalmente por el viento, así como por fuerzas dominantes en procesos litorales de costas abiertas. El oleaje determina la geometría y composición de las playas por proveer la energía para seleccionar los sedimentos, transportar los materiales, y finalmente generar las playas (CONAMA Chile, 2002).
- El viento: es el desplazamiento horizontal de las masas de aire, causado por las diferencias de presión atmosférica, atribuidas a la variación de temperatura sobre las diversas partes de la superficie terrestre. Los procesos derivados del viento, generan una serie de formaciones eólicas que pueden apreciarse en la línea de costa (CONAMA Chile, 2002).
- Las corrientes marinas: son movimientos de aguas oceánicas producidas por la acción combinada del viento, las mareas y la densidad del agua, las que a su vez se originan por las variaciones de temperatura de las masas de agua de diversas

latitudes, como el ecuador. Este proceso conjuntamente con los procesos de oleaje, contribuye a una de las formaciones relevantes dentro de morfología costera (CONAMA Chile, 2002).

Procesos antropogénicos

La sociedad y su intervención en cuanto al emplazamiento de ciudades y centros poblados, son el principal fenómeno generador de cambios negativos en las zonas costeras. Por ello se hace énfasis en que la misma ocasiona graves daños a las áreas adyacentes; para lo cual el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de Colombia en el 2005, propuso que antes de llevar a cabo cualquier intervención en las áreas marino-costeras debe realizarse el uso de programas computacionales que simulen los procesos perpendiculares y longitudinales en la línea de costa, planteando para cada caso diversas alternativas, con la intención de proteger las infraestructuras ubicadas en las zonas costeras.

Existen procesos que generalmente originan los cambios en la morfología de costa, como son:

- Construcción de embalses. Se traduce en la reducción del aporte sedimentario fluvial, con la consiguiente pérdida de arena de las playas y aumento del grado de erosión.
- Allanamiento de las playas. Supone un incremento del carácter disipativo de la playa que la hace más susceptible a la erosión; aumenta la probabilidad de inundación de la parte alta de la playa durante los temporales, con la consiguiente desprotección de los cordones de dunas asociados a las playas.
- Urbanización de la primera línea de mar. Supone la creación de una pantalla frente a la dinámica eólica natural de las playas, la destrucción de hábitats y la modificación de la morfología litoral; además, la construcción de viviendas y otras infraestructuras próximas al área de influencia de la amenaza por dinámica natural hace aumentar el grado de exposición de las personas y de sus bienes y servicios.

Por otro lado, la erosión costera puede definirse como un fenómeno natural que se origina por la interacción de los procesos climáticos, meteorológicos, hidrodinámicos y sedimentarios con la morfología costera y con la batimetría del fondo en la zona cercana a la costa, produciendo un retroceso en la línea de orilla (Azuz et al., 2002), transformándose en un problema que produce importantes pérdidas de carácter económico y social, ya que al retroceder la línea este espacio pasa a ser vulnerable a procesos de inundación. El impacto que eso conlleva en la infraestructura cercana a la costa y por ende en la sociedad, trae como consecuencia que parte de la economía local de estas áreas se vea minimizada.

Los procesos de erosión y/o de sedimentación en las zonas costeras han existido siempre y han servido para modelar la costa tal como hoy se conoce; presentando condiciones ambientales que la sociedad aprovechó para asentarse y conformar sistemas urbanos, debido, entre otras causas, a la innegable importancia socio económica que tienen estas áreas, lo que obliga a tomar medidas de protección y manejo que permitan su sustentabilidad en el tiempo (Aranguren, Lugo, Moncada, Naveda y Rivas, 2008). A tal efecto, el espacio geográfico está cada vez menos influido por el marco físico preexistente que por los procesos sociales que lo transforman, es decir, la estructura del espacio está definida como un producto social; resume la dinámica desencadenada por los grupos humanos al relacionarse con su medio, la cual responde a propósitos bien definidos propios de condiciones históricas dadas (Medina y Vega, 2014).

En este sentido, el espacio geográfico se define como una totalidad estructural formada por un conjunto indisociable, solidario y también contradictorio de sistemas de objetos y de acciones, no considerados de manera aislada, visto a escalas diferentes según el sitio, donde tiene lugar el desarrollo de la sociedad en interacción directa con el medio, y constituye parte esencial de la dimensión espacial entre las relaciones y procesos que allí se desenvuelven (Milton Santos, 2000).

Ahora bien, el territorio, al igual que el espacio geográfico, es accesible al hombre y a la sociedad; ocupado, usado, configurado y transformado en función de

objetivos múltiples y particulares, adscritos a una jurisdicción administrativa; es decir, el territorio es la conciencia del espacio geográfico (Camargo, 2007). De esta manera, el territorio no es solamente una porción de tierra delimitada con su complejidad biofísica (relieve, condiciones ambientales, biodiversidad). Es, sobre todo, un espacio construido socialmente, es decir, histórica, económica, social, cultural y políticamente (Sosa, 2012).

Lo antes descrito, se asocia o presenta como consecuencias cambios en el uso de la tierra, el cual se caracteriza por los arreglos, las actividades y los insumos de la población para producir, cambiar o mantener un cierto tipo de cobertura de la tierra (FAO, 2002), relacionándose con las acciones de la población en un determinado ambiente. En este sentido, el Departamento Administrativo de Planeación de la Alcaldía de Medellín (2006), establece que uno de los principales conflictos que surgen del uso de la tierra, son aquellos asociados al incremento del uso urbano, definido como la localización de actividades y procesos económicos, donde se definen las tipologías residenciales, comerciales, industriales, de servicios y usos especiales, los cuales se encuentran altamente relacionados con el crecimiento poblacional; conocido como el aumento absoluto en un periodo determinado, en cuanto a la estructura y localización de las personas que conforman ciertos grupos sociales, determinados por ciertas variables demográficas (CEPAL, 2012).

Existen factores que intervienen en la distribución mundial de la población, determinada por diversas variables que se pueden clasificar como físicas, sociales y económicos. Por ello, la distribución del hombre sobre la superficie terrestre es considerada un hecho geográfico, consecuencia de factores físicos como el clima, suelos, la maritimidad, entre otros, y factores económicos, tales como actividades productivas y comerciales; elementos que provocan la concentración de grupos humanos en determinados espacios, actuando como fuerzas de atracción de la población (Carreto, González y Villavicencio, 2000).

Uno de los principales factores que determinan la concentración de la población son las actividades económicas, las cuales transforman al hombre, el paisaje y dirigen las grandes colectividades humanas. Actualmente una de las actividades

económicas con mayor relevancia, es el turismo, definido por la Organización Mundial del Turismo en el año 1991, como el conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno natural por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año con fines de ocio, por negocios y otros motivos (Flores, 2008).

El elemento clave para delimitar el espacio turístico son los atractivos que este posea, comportándose como la materia prima del sector. La gama de atractivos turísticos es muy amplia, tal es el caso del turismo comúnmente denominado de “sol y playa”, el cual ha sido la modalidad que mayores flujos de pasajeros propicia a escala internacional. El poderoso atractivo del mar y, principalmente, las condiciones climáticas subtropicales e incluso en zonas de menor calor, constituyen una motivación de viajes vacacionales de primer orden (Ayala, Martin y Masiques, 2003).

De esta forma, los atractivos turísticos de un lugar se encuentran determinados por los recursos naturales que el espacio presente; cuando los recursos naturales concentrados en un paisaje natural son utilizados con más intensidad que su capacidad natural, se conoce como sobreutilización. Este hecho origina un fuerte impacto sobre el recurso degradándolo rápidamente, razón por la cual, la Organización Mundial del Turismo, recomienda gestionar sustentablemente los recursos naturales, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica ya que son un elemento fundamental para el desarrollo turístico.

Algunas de las medidas empleadas a nivel mundial para conservar, prevenir, corregir o mitigar los impactos negativos sobre playas donde se desarrolla el turismo, es el método de la capacidad de carga turística, definida como el número máximo de personas que pueden visitar un lugar turístico, en un tiempo dado, sin dañar el medio físico, económico o sociocultural, y sin reducir la calidad de la experiencia de los visitantes (Aranibar, 2012). Sin embargo el cálculo de la capacidad de carga turística, depende de las características físicas, sociales y económicas de cada lugar, destacando que la misma, permite la preservación del

espacio turístico a través del tiempo, tomando en cuenta el equilibrio natural del espacio estudiado (Cifuentes, 1992).

1.7. Marco Metodológico

Para ejecutar cada uno de los objetivos planteados, es indispensable el uso de herramientas, técnicas y métodos, que permitan el desarrollo de la investigación y dar respuesta al problema.

1.7.1. Tipo de investigación

El presente estudio, por tratarse de una investigación orientada a la determinación de cambios en la morfología costera y sus implicaciones sobre la ocupación espacial; se considera de tipo descriptivo y explicativo, debido a que consiste en la caracterización de un hecho o fenómeno, estableciendo su estructura y comportamiento, así como se encarga de buscar el por qué de los hechos mediante el establecimiento de las relaciones causa-efecto (Arias, 2006).

De igual modo, según el objeto de estudio es una investigación aplicada, debido a que persigue propósitos inmediatos según el análisis y síntesis de las variables tomadas en cuenta para el desarrollo de los objetivos establecidos, contribuyendo a la mejora del problema planteado.

1.7.2. Diseño de la investigación

Según la estrategia metodológica, la investigación es documental y de campo, ya que, se realizó una revisión de material documental, que sirvió como base para la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos, con el fin de describir la problemática planteada. De igual forma se necesitó la recolección y levantamiento de información directamente en el área estudiada, con el propósito de recopilar datos primarios necesarios para el desarrollo del trabajo, según Fidias (2006): “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad...”.

1.7.3. Técnicas de recolección de información

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. En esta investigación se ha de adoptar técnicas como la observación directa, encuestas (entrevistas o cuestionarios) y técnicas de análisis documental.

En cuanto a los instrumentos se tienen investigaciones previas de la temática, diversas bibliografías, documentos en línea, imágenes satelitales, así como posibles datos proporcionados por distintos organismos como el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), Instituto Nacional de Estadística (INE), datos proporcionados en campo, entre ellos los de la Alcaldía del Municipio Bermúdez, Defensa Civil de Carúpano y/o Bomberos del municipio Bermúdez; todos estos vinculadas en el marco del objeto de estudio.

De igual forma para la determinar las variaciones espacio-temporales en la morfología costera se compararon los rasgos morfográficos identificados en la misión aerofotográfica 0402114 de 1980 a escala 1:20.000, el ortofotomapa 7548-III-SE del año 1995 a escala 1:20.000, así como los mosaicos de imágenes satelitales a escala 1:5.000 del servidor de mapas *Google Earth* con imagen satelital SPOT para el año 2009 y LANDSAT año 2013, y del software *Saga Reverg* con imagen satelital ASTER año 2015, y una reconstrucción con esta última de la línea de costa mediante los puntos capturados por el GPS en campo.

1.7.4. Análisis y procesamiento de datos

Es una técnica mediante la cual, se consultan todas las investigaciones y fuentes bibliográficas recolectadas, relacionada con el objeto de estudio, tomando de estos los aportes a la investigación. De esta manera se procuró hacer un inventario lo más eficiente posible en las diferentes instituciones dotadas con información respectiva acerca de la temática.

Para el análisis de las muestras sedimentarias de los perfiles tomados en campo, se implementó un paquete estadístico que permitió el análisis de la distribución del tamaño de grano de los sedimentos por tamizado o granulometría

lasser. El mismo lleva por nombre *GRADISTAT V7*, desarrollado por el Dr. Simón J Blott (2008) en Reino Unido, basado en los métodos gráficos de Folk y Ward (1957), proporcionando una descripción física del grupo textural al que la muestra pertenece, así como el nombre de los sedimentos (arena fina, arena media o grava gruesa).

El análisis del tamaño de grano es una herramienta esencial para la clasificación de ambientes sedimentarios. El cálculo de las estadísticas de las muestras de sedimentos analizadas puede ser un proceso laborioso; por lo que fue desarrollado el programa *GRADISTAT V7*, que permite el análisis estadístico de los datos obtenidos por el tamizado o granulometría laser, mediante el uso de una hoja de cálculo en formato de Microsoft Excel.

En términos de generación de graficas estadísticas; suministra gráficos de la distribución del tamaño de grano, la distribución acumulada de los datos expresadas en unidades métricas y logarítmicas phi y facilita el análisis de los coeficientes de escogimiento, asimetría y kurtosis. El análisis de los datos de las muestras recolectadas en campo permitió conocer la estratigrafía en la costa de playa Patilla, originada por las fluctuaciones del nivel del mar, ciclos desde la tierra hasta el mar y propiedades físicas de los sedimentos.

Para la identificación de los cambios morfológicos en playa Patilla, se llevó a cabo por medio del análisis general de cada una de las variables que conforman los aspectos físico-naturales (clima, dinámica oceanográfica, geomorfología e hidrografía), aspectos socio-económicos (crecimiento poblacional, uso de la tierra, actividad turística-comercial) y los resultados arrojados por los métodos de cálculo de erosión y sedimentación. Lo que permitió elaborar una síntesis de las posibles causas y efectos de la dinámica marina-costera en el área estudiada.

El cálculo de las variaciones morfológicas en la costa se llevó a cabo utilizando los Sistemas de Información Geográfica *Arcgis 10.2* y *MapInfo 11.0*; mediante la reconstrucción histórica de la línea de costa del periodo 1980-2016, la determinación del desplazamiento de la línea de costa y el cálculo de la tasa de

erosión para los diferentes periodos. Las metodologías empleadas para ello fueron las siguientes:

- a) Georreferenciación: Definición de un marco geográfico de referencia común a partir del se relacionaron los datos geográficos de cada periodo. En este punto se utilizó herramientas informáticas y de procesamiento digital de imágenes como los sistemas de información geográfica (SIG), los cuales facilitó el tratamiento informático de documentos en diversos formatos: raster, vectorial y bases de datos (Botello, A. *et al* 2010).
- b) Líneas de costa: A partir del material aerofotogramétrico e imágenes satelitales georreferenciadas se obtuvo las líneas de costa por interpretación directa y vectorización. Se midió la longitud de la costa resultante siguiendo todos sus contornos. El trabajo de delineamiento de la línea de costa se realizó considerando la línea intermareal interpretada de cada imagen satelital y aerofotogrametría. Cabe destacar que debido a la variedad y calidad de las resoluciones espaciales de cada imagen satelital utilizada, la precisión cartográfica de cada tipo de imagen varía, por ende se utilizó las escalas prácticas de trabajo por cada tipo de imagen (Botello, A. *et al* 2010).
- c) Tasa de erosión-sedimentación: La medición de los cambios y el cálculo de la tasa de erosión-sedimentación, una vez que se hubo identificado la línea de costa para las diferentes fechas, exigió el establecimiento de un procedimiento metodológico que permitió su comparación y medición geométrica.

La estimación de la tasa de erosión-sedimentación, según el caso para cada periodo, se realizó mediante el cálculo de áreas de referencia; es decir, para cada imagen de un año determinado se marcó un polígono de referencia y se calculó el área continental en m^2 , posterior a esto se restó el polígono del año 1 menos el polígono del año 2, así se determinó la pérdida o ganancia y esta se dividió entre la cantidad de años para cada periodo, obteniendo de esta manera la tasa de erosión costera promedio.

$$\text{TEC (m}^2\text{/año)} = \text{área cont. 2} - \text{área cont. 1/año 2} - \text{año 1}$$

La utilización del método, proporcionó el valor promedio de desplazamiento de la línea de costa de toda la longitud de costa comprendida dentro del polígono. Lo anterior permitió cuantificar el fenómeno de erosión/acreción en el área. La secuencia de operaciones entre áreas resultó un valor negativo para la erosión, el mismo se empleó para denotar la presencia de este fenómeno; en caso contrario, la acreción, tendría signo positivo (Botello, A. *et al* 2010).

Mientras que, para la determinación de la Capacidad de Carga Turística, cabe destacar que en la actualidad no existen criterios estándares para este cálculo, debido a que cada espacio presenta diferencias en cuanto a las relaciones que se establecen entre los visitantes, la comunidad local y la naturaleza. Sin embargo, en el método del Cifuentes (1992), coexisten variables sociales y físico naturales, considerando tres niveles: la capacidad de carga física, la capacidad de carga real, y la capacidad de manejo y la capacidad de carga efectiva o permisible las cuales se definen como:

- a) Capacidad de carga física (CCF): es el área territorial total disponible para la estadía y desplazamiento de los visitantes diarios, y el promedio estándar mínimo de espacio utilizado por cada turista, sin alcanzar límites de congestión física. La fórmula empleada para determinar la CCF es:

$$\text{CCF} = (\text{S/sp}) \times \text{NV}$$

En donde:

S: Superficie disponible para uso público (m²).

sp: Superficie por persona (m²).

NV: N° de veces que el sitio puede ser visitado por una persona en un día.

Cabe mencionar que el espacio promedio necesario para realizar actividades recreativas en playas por un adulto, es de 4 m² por persona (Organización

Mundial del Turismo, 2004). Sin embargo, la CCF de un sitio no representa su capacidad real, por lo que mediante un factor de corrección se puede determinar el espacio real disponible (Moreno, M. y Urbina, G., 2010).

- b)** Capacidad de carga real (CCR): es el límite de visitas determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los índices o factores de corrección (FC) definidos en función de las características particulares del sitio. Se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF \times (FC1/100) \times (FC2/100) \times \dots \times (FCn/100)$$

Donde, los factores de corrección FC se expresan en porcentaje o número decimal que se multiplican por la CCF, y para calcularlos se usó la fórmula general:

$$FC = (MI/MT)$$

En donde:

FCn = Factor de corrección

Mi = Magnitud limitante de la variable "X"

Mt = Magnitud total de la variable "X"

- c)** Capacidad de carga efectiva (CCE): es el límite máximo de visitas que puede permitir un determinado sitio, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. Se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área a estudiar. Se determinó mediante:

$$CCE = CCR \times CM$$

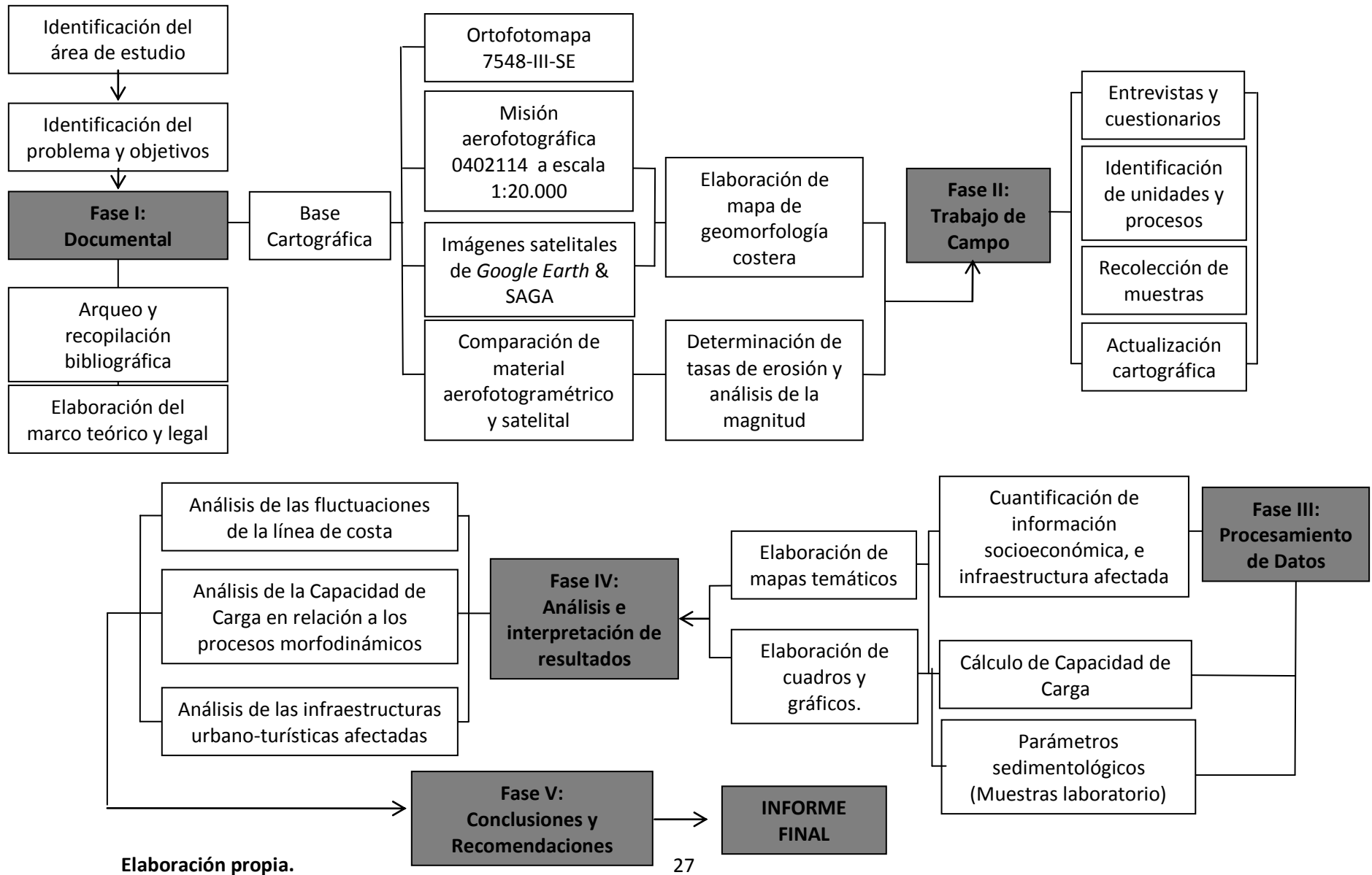
Por su parte, la CM se define como la suma de condiciones que el responsable de un sitio turístico, necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos, siendo el resultado del cálculo del promedio de lo existente en relación con lo óptimo.

Es importante mencionar que la CCF siempre será mayor que la CCR, a su vez, ésta podría ser mayor o igual que la CCE; es decir:

$$CCE > CCR \geq CCF$$

La Capacidad de Manejo, con medidas de planificación puede aumentar, debido a aquellos cambios que se requieren en la administración turística y fijando la CCE de acuerdo con esos incrementos. Finalmente, según aumente la CM, la CCE puede también incrementarse, siendo un indicador dinámico y que se ajusta a las circunstancias cambiantes del manejo y preservación de las zonas costeras (Cayot et al 1996, citado en Moreno y Urbina 2010).

1.7.5. Flujograma metodológico de la investigación



1.8. Sistema de variables e indicadores

Se han sintetizado a través de una matriz las variables a tratadas dentro del trabajo de investigación, que permitió abarcar de forma sistemática el uso práctico de las mismas, tanto para el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos formulados, así como una guía para la elaboración o confección de mapas, tablas y/o gráficos, que permitieron el análisis y síntesis de los resultados a obtener en la investigación. Por esto se generó el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Sistema de Variables e indicadores

Objetivos	Componente	Variable	Subvariables o atributos	Indicador	Uso	Fuente
1) Determinar las variaciones espacio-temporales de la morfología litoral en playa Patilla, estado Sucre a partir de la comparación de los rasgos morfológicos observados durante el período (1980-2016)	Físico Natural	Clima	Precipitación	Total promedio (mm)/año	Análisis del comportamiento climático, mediante la interpretación de la Rosa de vientos y tabla de promedios anuales.	INAMEH /Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA)
			Dirección del Viento	Azimut en puntos cardinales		
			Velocidad del viento	m/ seg		
		Dinámica Oceanográfica	Dirección del oleaje	Puntos cardinales	Análisis del sistema de oleaje y elaboración de mapa.	INEA
			Altura del oleaje	Metros		
		Geomorfología	Unidades geomorfológicas	ha/ unidades geomorfológicas	Elaboración de mapas	Elaborado a partir de la interpretación de aerofotografía e imágenes satelitales
			Balance morfodinámico	Áreas de erosión (ha)	Análisis de áreas susceptibles a procesos geomorfológicos.	
				Áreas de sedimentación (ha)		

Continuación del cuadro anterior

2) Calcular la capacidad de carga de playa Patilla, en función de los factores físico-naturales y turísticos presentes en la zona	Físico natural	Geomorfología	Formas del terreno (Zona Costera)	Superficie (m ²) año 2016	Análisis de superficie disponible para uso público	Elaborado a partir de la interpretación de imágenes satelitales y en trabajo de campo
	Socio-cultural	Población	Crecimiento poblacional	Nº de habitantes y Tasas de crecimiento (%)	Análisis de crecimiento poblacional según unidad territorial	INE (2001-2011) Atlas del IDH (1980-1990) Censo Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla (2013-2015)
			Población según distinción de edad	Superficie ocupada niños (S. Niños/2m ²) y Nº de usuarios	Análisis de la Capacidad de carga	Censo Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla (2015), entrevistas, cuestionarios y observación directa en trabajo de campo (febrero, 2016)
				Superficie ocupada adultos (S. Ad/4m ²) y Nº de usuarios		
			Perfil del turista	Origen de procedencia Nº habitantes		
		Uso de la tierra urbana	Inmuebles urbanos por tipología (1980-2016)	Nº Inmuebles y superficie m ²		
3) Identificar el efecto de los procesos morfodinámicos sobre la infraestructura urbana y capacidad de carga del sector playa Patilla, en relación a escenarios futuros.	Socio-cultural	Población	Habitantes por viviendas	hab/viviendas	Análisis estadístico, elaboración de mapas y síntesis de resultados a obtener.	Censo Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla (2015). Elaborado a partir de la interpretación de fotografías aéreas, imágenes satelitales y recorrido en campo (febrero, 2016)
		Infraestructura	Tipo de viviendas según material de construcción	Nº / tipo de vivienda		
			Vialidad	Tipo de vialidad y longitud (m ²)		
			Comercios según material de construcción	Nº / tipo de comercio		

Elaboración propia

1.9. Marco Jurídico Legal

El país cuenta con un marco legal extenso, relacionado con la ordenación de territorio, planificación y el manejo de los recursos presentes en los ambientes costeros. Entre aquellas Leyes y Decretos relacionados se encuentran:

- *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial N° 5.453 de fecha 24 de Marzo del 2000)*

Desde su preámbulo, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela expresa lo referente a la territorialidad y otros tópicos afines al tema ambiental, la biodiversidad y los derechos ambientales; sin embargo el aspecto ambiental tiene un lugar específico en esta Carta Magna. El capítulo IX de la Constitución, que comprende los artículos 127 y 128, está dedicado totalmente a los derechos ambientales venezolanos, que expresan:

Artículo 127. “Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”.

Artículo 128. “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana, una ley orgánica desarrollara los principios y criterios para este ordenamiento”.

- *Ley de Zonas Costeras (Gaceta Oficial N° 37319 del 07 de noviembre de 2001)*

Este Decreto señala la necesidad de establecer un mecanismo jurídico, político y administrativo, que permita regir las actividades en las zonas costeras e iniciar de manera coordinada e institucional en el país un acercamiento a la problemática que constituye los asentamientos urbanos en las zonas costeras y sus proximidades. Entre los principales artículos relacionados a la temática se encuentran:

Título I: Disposiciones Generales

Artículo 1. Este Decreto Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán la administración, uso y manejo de las Zonas Costeras, a objeto de su conservación y aprovechamiento sustentable, como parte integrante del espacio geográfico venezolano.

Artículo 2. A los efectos de este Decreto Ley, se entiende por zonas costeras, la unidad geográfica de ancho variable, conformada por una franja terrestre, el espacio acuático adyacente y sus recursos, en la cual se interrelacionan los diversos ecosistemas, procesos y usos presentes en el espacio continental e insular.

Artículo 5. La administración, uso y manejo de las zonas costeras se desarrollará a través de un proceso dinámico de gestión integrada, con el propósito de fortalecer la capacidad institucional, la optimización de la planificación y coordinación de competencias concurrentes entre los órganos del Poder Público, con la activa participación de la comunidad organizada, a fin de lograr la mayor eficiencia en el ejercicio de las responsabilidades que cada uno tiene encomendadas para la conservación y desarrollo sustentable de dicho espacio.

Artículo 6. La Gestión Integrada de las zonas costeras se regirá por los siguientes lineamientos y directrices:

8. Desarrollo urbano. Se asegurará que el desarrollo urbano se realice mediante una adecuada planificación y coordinación interinstitucional.

10. Protección de playas. Se protegerán y conservarán las playas para garantizar su aprovechamiento sustentable y el disfrute público de las mismas.

Artículo 7. La conservación y el aprovechamiento sustentable de las zonas costeras comprenden:

1. La protección de los procesos geomorfológicos que permiten su formación, regeneración y equilibrio.

5. La determinación de las capacidades de uso y de carga de las zonas costeras, incluidas las capacidades de carga industrial, habitacional, turística, recreacional y los esfuerzos de pesca, entre otras.

- *Ley Orgánica de Turismo (Gaceta Oficial N° No. 6.152 de fecha 18 de noviembre de 2014)*

En el Título V referente al Fomento, Promoción y Desarrollo sustentable de la Actividad Turística, en su Capítulo I, de la presente Ley; se establecen las bases para el Desarrollo Sustentable de la Actividad Turística y de los Proyectos Turísticos, así como también se establecen las orientaciones para la formulación de los Programas de Fomento para el desarrollo turístico sustentable.

En este sentido, en los siguientes artículos de la referida ley se especifican los conceptos que orientan el desarrollo del turismo sustentable:

Artículo 65. El ministerio del poder popular con competencia en materia de turismo elabora y pone en acción programas de fomento para el desarrollo sustentable de la actividad turística, estimulando:

- a) La modernización de empresas turísticas y demás formas asociativas, en cuanto a renovación de instalaciones, adquisición de nuevos equipos o actualización de sistemas, conforme a la normativa aplicable.*
- b) La difusión de manifestaciones culturales propias de la Nación y la protección, restauración y conservación del patrimonio cultural de la República.*
- c) La recuperación y preservación del patrimonio natural y de las zonas especiales para el desarrollo turístico, así como de los espacios públicos destinados al turismo, conforme con lo establecido en el Plan Estratégico Nacional de Turismo, y en coordinación con el Ministerio del Poder Popular en materia de Ecosocialismo.*
- d) Cualquier otra actividad relativa a la oferta turística que el ministerio del poder popular con competencia en materia de turismo determine.*

Condiciones para el desarrollo del turismo

Artículo 67. El desarrollo de la actividad turística debe realizarse en resguardo del patrimonio natural y cultural. Las autoridades públicas, así como las comunidades

organizadas en instancias del poder popular y demás formas de participación, favorecen e incentivan el desarrollo turístico de bajo impacto sobre el ambiente, con la finalidad de preservar los recursos hidrográficos, energéticos y forestales; la biodiversidad, las zonas protegidas, la flora, la fauna silvestre y cualquier otra categoría ambiental o zona que se determine por ley.

Los proyectos turísticos deben garantizar la preservación del ambiente, debiendo presentar la aprobación del estudio de impacto ambiental, emitido por el ministerio del poder popular con competencia en ambiente, en los casos que se requiera.

Ahora bien para finalizar con el *Marco Jurídico Legal*, cabe destacar que como parte del Plan Estratégico Nacional de Turismo (Plan Sectorial) 2015 – 2019, recientemente se promulgo el Plan Maestro de Desarrollo Ecoturístico, para Playa El Agua, en el estado Nueva Esparta, cuya meta es: *“Convertir a Playa El Agua en una referencia del Turismo Sostenible en Venezuela, recuperando sus condiciones ambientales, mejorando y ampliando la oferta turística e incluyendo a la comunidad al proceso productivo de la actividad turística en esta zona”*.

La ejecución de este Plan Maestro será la punta de lanza para emular sus resultados y mejorar las acciones de su implementación en el resto de los espacios naturales que presenten similitud en las condiciones de uso y ocupación espacial.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA EL TRABAJO DE LICENCIATURA

AÑO	2015																2016																									
MES	SEP		OCT				NOV				DIC				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL			
SEMANA	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Culminación de elaboración del Capítulo I (Marco lógico y Referencial) del trabajo de licenciatura		x																																								
Elaboración del mapa base	x																																									
Primera revisión por parte del tutor			x																																							
Incorporación de observaciones y elaboración de nueva versión del trabajo				x																																						
Entrega de la primera versión del trabajo ante el consejo de escuela					x																																					
Incorporación de observaciones del revisor asignado y nueva versión del trabajo de licenciatura										x																																
Entrega de la segunda versión del trabajo ante al consejo de escuela para su aprobación															x																											
Trabajo de campo																x	x																									
Redacción de los capítulos II, III y IV																		x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Revisiones de tutor de los capítulos II, III Y IV																											x	x	x	x												
Edición, compaginación, impresión y encuadernación																														x												
Entrega de la versión preliminar al tutor																															x											
Entrega al consejo de escuela																																x										

Elaboración propia

CAPÍTULO II: VARIACIONES TEMPORALES DE LA MORFOLOGÍA LITORAL DE PLAYA PATILLA

2.1. Caracterización Ambiental

La caracterización de los componentes del medio físico natural se ha estructurado con base a la interrelación que existe entre los elementos climáticos y geológicos del área, los cuales inciden posteriormente en la configuración espacial de los diferentes paisajes que conforman el contexto del objeto de estudio, aunado con la dinámica hídrica y oceanográfica que de manera integral forman los sistemas de transportes y distribución de sedimentos.

Es de destacar, que en función de lo reducido del área, algunas variables se caracterizaron en un contexto regional, aumentando gradualmente el nivel de detalle hasta alcanzar el ámbito local, siempre y cuando lo permitió la información disponible. A continuación se describen los aspectos físicos naturales más relevantes del área.

2.2.1. *Clima*

El estudio de los elementos climáticos y su afectación en la variación de la morfología costera, permitió entender los procesos dinámicos a los que se ven expuestos las franjas litorales, ya que los mismos actúan de manera directa sobre el comportamiento del oleaje y la marea. Estos a su vez, direccionan el traslado de sedimentos alrededor de la costa y el transporte de sedimentos fluviales hacia las zonas de deposición. El análisis climático se realizó tomando en consideración los registros de la estación Carúpano, por ser la única estación adyacente al área, además de contar con un recorrido de 12 años de registros desde 1978 al 1989.

Cuadro 2. Estación meteorológica empleada para caracterizar el clima del área.

Estación	Serial	Tipo	Latitud N	Longitud W	Altitud (msnm)
Carúpano	1800	SP	10,4000	63,1500	20

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del INAMEH. 2006

Seguidamente, se describe el comportamiento de las diferentes variables que componen el clima de la región:

2.2.1.1. Precipitación:

Para el análisis de la precipitación se utilizaron los 12 años de registros concurrentes de la estación Tipo SP descrita en el cuadro N°2, para el período comprendido entre los años 1978-1989. Con respecto al análisis temporal, tanto los promedios mensuales, así como el total anual de lluvia se refleja en el cuadro N°3, mostrando que la temporada de lluvia está influenciada por la coincidencia, tanto del verano astronómico y el desplazamiento al norte de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI); como del efecto combinado de la relación de maritimidad e influencia orográfica zonal.

Cuadro 3. Precipitación media mensual para el periodo 1978-1989.

Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
mm	33,3	20,3	11,6	32,2	66,8	124,4	123,0	93,3	59,1	54,8	73,9	70,1	762,8
%	4,4	2,7	1,5	4,2	8,8	16,3	16,1	12,2	7,7	7,2	9,7	9,2	100

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del INAMEH. 2006

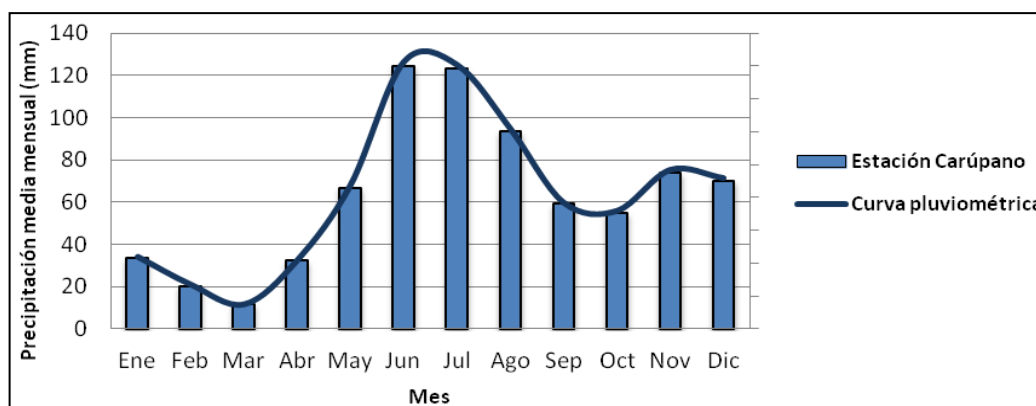


Gráfico 1. Precipitación media mensual para el periodo 1978-1989 // Elaboración propia, con base en la información del INAMEH. 2006

El patrón pluviométrico obtenido al graficar el promedio de lluvia mensual, describe un carácter bimodal de precipitación; observándose un periodo de sequía entre los meses de febrero a abril, siendo mayo el mes de transición al período lluvioso y enero el mes de transición al período seco. El primer período lluvioso

inicia efectivamente en junio prolongándose hasta septiembre, y luego un periodo lluvioso de menor cuantía, de octubre a diciembre (ver gráfico N°1).

El promedio anual de precipitación en el área es de 762,8 mm, de esta cantidad el 69,2% de la lluvia precipita en la temporada lluviosa, siendo junio el mes más húmedo con un promedio mensual de 124,4 mm. De acuerdo con los datos recopilados, la distribución de las precipitaciones revela una temporada lluviosa definida, la cual se inicia a partir del mes de junio y se extiende hasta el mes de diciembre, con seis (6) meses de duración. En enero se reduce la precipitación, siendo el mes que marca el inicio de la temporada seca, la cual se prolonga hasta abril, luego las precipitaciones comienzan a aumentar de manera sustancial en el mes de mayo cuando inicia la temporada lluviosa.

2.2.1.2. Evaporación:

Los valores de evaporación en la estación Carúpano alcanzan los 1.639,7 mm anuales, de los cuales el 48% se manifiesta en la temporada seca entre enero y abril, con un máximo de evaporación en abril de 176,3 mm. La evaporación en el área supera a la precipitación, en el caso de los valores observados en la estación Carúpano entre los años 1986 y 1989, se evidencia que la relación entre la distribución de la lluvia mensual y la evaporación mensual (ver gráfico N°2), definen una condición deficitaria de agua en la zona al norte costera del estado Sucre.

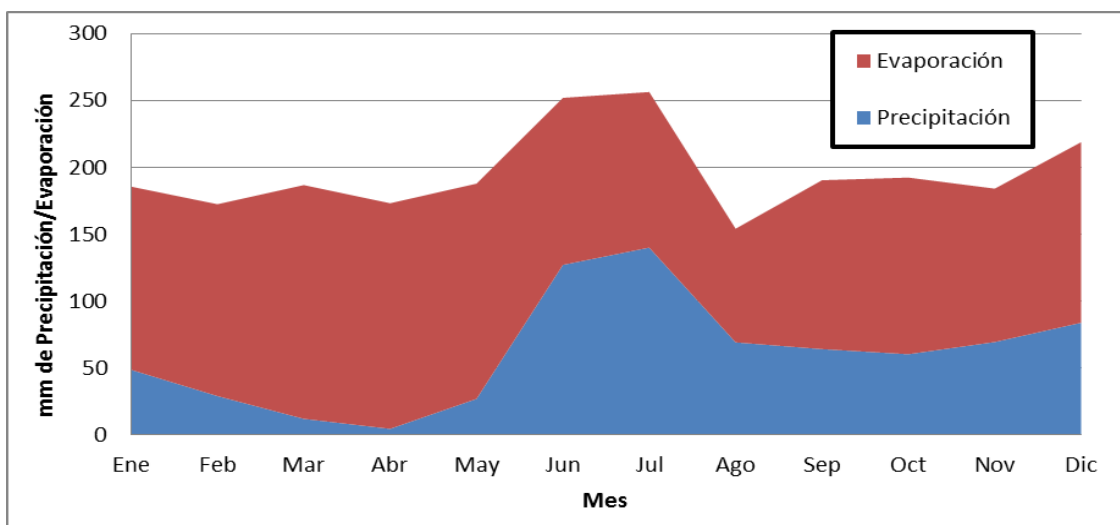


Gráfico 2. Relación entre la precipitación y la evaporación. Período (1986 y 1989) // Elaboración propia, con base en la información del INAMEH. 2006

2.2.1.3. Dirección y Velocidad del Viento:

En cuanto a estos parámetros, se observa que a través de todo el año la procedencia prevaleciente del viento es este-noreste, comportamiento que es constante para la costa oriental del país. Para el período considerado (1978-1989), la velocidad media anual es de 6,6 km/h, con velocidades menores entre 5,7 km/h y 6,1 km/h, y un viento máximo entre 7,3 km/h a 7,9 km/h (ver cuadro N°4). El área de estudio cuenta con una velocidad de viento constante clasificado según la escala de Beaufort como ventolina (brisa suave), estado del mar rizado con pequeña ondulación.

Cuadro 4. Velocidad media mensual para el periodo 1978-1989.

Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
km/h	6,4	7,1	7,9	7,9	7,3	6,1	5,8	5,8	6,0	5,7	6,2	6,4	78,6
%	8,1	9,1	10,1	10,1	9,3	7,7	7,4	7,3	7,6	7,3	7,9	8,1	100

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del INAMEH. 2006

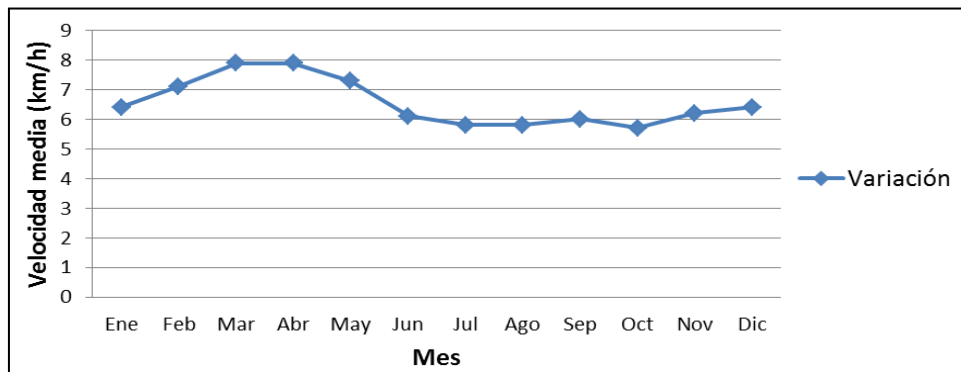


Gráfico 3. Velocidad media mensual del viento para el periodo 1978-1989 // Elaboración propia, con base en la información del INAMEH.2006.

2.2.1.4. Dinámica Oceanográfica:

En Venezuela, la dinámica oceanográfica tiene origen por la acción de los vientos alisios sobre el mar Caribe, variando a través del tiempo, en dirección y velocidad con procedencia del este, lo cual incide directamente en el comportamiento del oleaje. El tramo donde se encuentra el área de estudio, presenta un oleaje con periodicidad predominante de 7 segundos, dirección de Este-Noreste;

con altura de oleaje entre 1m – 2m, bajo una persistencia entre cada ola de 6 a 9 segundos, es decir una frecuencia de aproximada de 9 olas por minuto, con tipo de rompiente rodante.

2.2.2. Geología

La descripción del componente geológico se basa en información bibliográfica y cartográfica de estudios realizados en la zona oriental del país.

2.2.2.1. Geología regional:

El área se localiza en la vertiente norte de la Cordillera de la Costa, específicamente en el extremo Araya - Paria. Tiene su origen en el Cretácico inferior (Barremiense - Aptiense), donde el desplazamiento oblicuo de la Placa del Caribe y su impacto sobre la Placa Suramericana ocurrido en el terciario, aumentó la sismicidad en la región, lo que dio como resultado el movimiento transcurrente de la falla de El Pilar, El modelo geodinámico regional propuesto por Audemard et al (2005) para el sureste del Caribe, establece el vector de movimiento de la Placa Caribe con una velocidad de desplazamiento hacia el Este de 1 – 2 cm/año, lo cual comprime actualmente a los terrenos emergidos en la Cordillera de la Costa ubicada al norte de Venezuela.

2.2.2.2. Geología estructural:

La población del sector Patilla se emplaza en un contexto tectónico de alta actividad sísmica por estar próxima a la falla de El Pilar, la cual conforma un gran sistema transcurrente dextral. No obstante, esta frontera de placas no está representada por un accidente tectónico único, sino por una franja de deformación transpresiva (transcurrente-compresiva) en el Oriente venezolano de más de 100 km de ancho. La porción más oriental en territorio venezolano de este gran sistema de fallas dextrales lo constituye la falla de El Pilar (ver figura N°1). Esta falla se extiende en dirección Este-Oeste por unos 350 km entre la fosa de Cariaco al Oeste y el golfo de Paria al Este (Altez y Audemard, 2008).

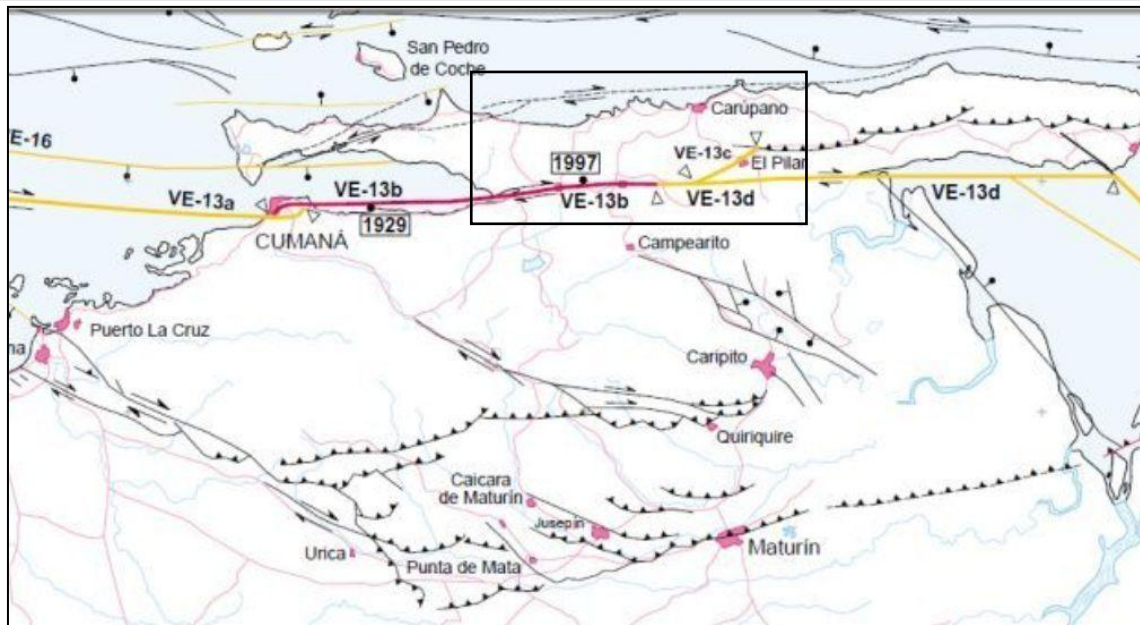


Figura 1. Estructuras y litotipos presentes en el área de estudio// Fuente: Funvisis 2000. Mapa de fallas cuaternarias del nor-orient de Venezuela.

2.2.2.3. Litología:

El área estudiada está formada por una secuencia de filitas y esquistos expuestos en la franja septentrional de la región, presentando características litológicas bien definidas y una extensión geográfica importante; abarcando la Formación Tacagua (kta) como se observa en la figura N°2, debido a su similitud litológica que la correlaciona directamente con rocas de origen similar en la parte superior del Grupo Caracas (Christensen, 1961); sin embargo, la denominación actual de la formación que integra el área es la Formación Carúpano.

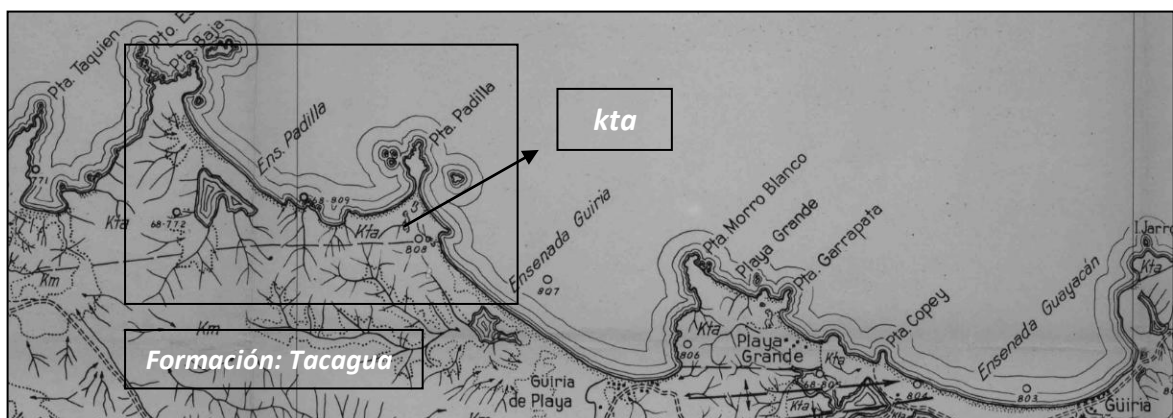


Figura N°2. Unidades litoestratigráficas presentes en el área de estudio// Fuente: Creole Petroleum Corporation. Hoja C-11-D.

Formación Carúpano

Zambrano (1967) explica que la formación es una secuencia de esquistos calcáreos cuarzo-micáceos con intercalaciones de esquistos filíticos cuarzosos calcáreos, y desarrollos de lentes delgados de calizas negras, grafitosas, localmente actinolíticas, hacia la parte media y superior. Incluyó además al conjunto de rocas verdes (metalavas y metatobas) expuestas en diversas localidades costeras, que denominó Miembro El Copey. Esta formación tiene un espesor aproximado de 750 metros y es suprayacente a la Formación Tunapuy.



Fotografía 1. Esquistos cuarzo-micáceos.



Fotografía 2. Corte material reciente que conforma el depósito litoral

2.2.3. Hidrografía

El sistema de drenaje está conformado por quebradas intermitentes de curso corto sin control estructural, asociado a un patrón semidendrítico, que fluyen en sentido oeste-este provenientes de un sistema de lomas y colinas que colindan con un valle coluvio aluvial, siendo el nivel base hacia donde fluirán estas escorrentías al Mar Caribe. Por su parte, los cursos que drenan hacia el valle aportan de sedimentos a la laguna Patilla, la cual tiene una superficie actual de 5.180 m² y desemboca por un canal de desagüe artificial hacia la playa (ver fotografía N°3 y N°4).



Fotografía 3. Laguna Patilla



Fotografía 4. Canal de desembocadura de Laguna Patilla

2.2.4. Caracterización geomorfológica

El área de influencia considerada para la caracterización geomorfológica abarca una superficie de terreno de 326.202m², lo que permitió analizar las geoformas del sector y de sus adyacencias. En general, en este espacio se manifiestan características y procesos que contribuyen a la diferenciación de tres subsistemas (ver cuadros N°5 y 6).

Cuadro 5. Unidades geomorfológicas.

Provincia Fisiográfica	Región Natural	Tipo de Paisaje	Tipo de Relieve	Forma del terreno
Cordillera de la Costa	Sistema de Araya-Paria	Planicie Costera	Llanura Costera	Morro
				Tómbolo sumergido
				Acantilado
				Playa: Berma
				Cara de playa
				Laguna
				Canal de desembocadura
		Montaña	Colinas	Fila
				Cuesta lineal
				Cuesta Convexa
				Cuesta Cóncava
		Valle Coluvio-Aluvial		

Elaboración propia con base a la Definición del Ambiente Geomorfológico con Fines de Descripción de Suelos (Zinck, A., 1983).

Cuadro 6. Superficies de unidades geomorfológicas.

Unidades Geomorfológicas	Superficie (m ²)
Llanura costera	90.130
Cara de playa	2.805
Berma	3.857
Laguna	5.180
Canal de desembocadura	1.472
Valle coluvio aluvial	30.830
Colinas	19.480
Fila	19.010
Relieve de cuesta cóncava	29.780
Relieve de cuesta convexa	45.615
Relieve de cuesta lineal	31.541
Morro	31.640
Tómbolo sumergido	2.590
Acantilado	11.110
Total	325.400
Total área de estudio	279.700

Elaboración propia.

El primero de ellos corresponde a una llanura costera con una superficie de 90.130 m², con altitudes que varían entre los 0 m.s.n.m. y los 5 m.s.n.m., albergando un cuerpo de agua somero, con comunicación al mar a través de un canal de desembocadura (laguna Patilla). La planicie, se encuentra un ambiente depositacional de playa, que presenta una forma alargada de 777,6 metros de longitud y en promedio 6.662m² de ancho medidos desde la zona de berma (3.857 m²) hasta la cara de playa (2.805m²). Esta forma del terreno, es abierta (vista en planta), compuesta por sedimentos arenosos de origen biogénico, con ausencia de dunas litorales y de perfil reflectivo.

Este tipo de perfil corresponde con la alta energía de la rotura de las olas (9 olas por minuto) y a la fricción del oleaje con el fondo, lo que da origen a la canaleta intermareal con una profundidad de 1,20 metros. En el foreshore (playa delantera), se pudo identificar las rizaduras de reflujo y los canales de marea activos, mientras que en el backshore (playa trasera) se extiende de forma continua

la berma, exhibiendo un escarpe producto de procesos erosivos (ver fotografías N°5, N°6, N°7 y N°8).

Ahora bien, hacia el Este de la playa, se evidencia la formación de un tómbolo sumergido de 2.590 m^2 , creado por la arena acumulada de la deriva litoral, siendo un obstáculo para el transporte de sedimentos, y dando origen a la unión entre la costa y el Morro Patilla. Este último se halla bajo moderada erosión, ya que los acantilados se encuentran expuestos a la alta energía del oleaje.

Mapa N°2: Unidades Geomorfológicas



Fotografía 5. Cara de playa y canales de marea activos.



Fotografía 6. Escarpe de berma.



Fotografía 7. Altura del escarpe 56cm.



Fotografía 8. Raíces expuestas.

Asimismo, a lo largo de la costa se manifiestan procesos geomorfológicos que le confieren características particulares. Dentro de los mismos destaca la erosión con colapso de infraestructura, abarcando un 27,1% del total de los procesos, y por otro lado la acreción litoral con 23,9% de la superficie total de la playa; siendo el resultado de la depositación de sedimentos al oeste de la misma. Los procesos dominantes son de erosión litoral y entre ellos suman 59,6%, generando la pérdida de espacios en el área (ver cuadro N°7; Mapa N°2).

Cuadro 7. Procesos geomorfológicos

Procesos	Superficie
Acreción litoral	1.702
Superficie de abrasión	1.651
Erosión a modo de escarpe	433,9
Erosión con colapso de estructura	1.932
Socavamiento por escurrimiento fluvial	866
Socavamiento marino	225
Cárcavas	307

Elaboración propia

Por otra parte, en contacto con la llanura costera se encuentra el segundo subsistema, conformado por una topografía de lomas y colinas, con altitudes medias que alcanzan los 80 m.s.n.m., y se encuentran compuestas por un sustrato de rocas metamórficas pertenecientes a la Formación Carúpano. Este relieve se conforma de cuevas cóncavas (29.780m²), convexas (45.615m²) y lineales (31.541m²), con topes

planos y alargados; y en algunas partes presencia de fuerte erosión, lo que permite la formación de carcavamiento con 85cm de profundidad y una anchura promedio de 75cm, una de las expresiones que evidencian los procesos erosivos por la acción hídrica (socavamiento por escurrimiento fluvial) representando este tipo de procesos el 16,5% con respecto al total (ver fotografía N°9 y N°10). El sistema de lomas y colinas colinda con una depresión, dando forma a un valle coluvio aluvial, en donde se asienta la mayoría de la población, siendo el tercer subsistema identificado en el área, con elevaciones de 10 m.s.n.m., y conformado del material aportado por los relieves aledaños, el mismo consta de una superficie de 30.830 m², y se adosa a la llanura costera.



Fotografía 9. Evidencia de carcavamiento



Fotografía 10. Socavamiento por escurrimiento fluvial

2.2.4.1. Características del perfil de playa:

La determinación del perfil de playa se efectuó mediante el levantamiento de siete (7) perfiles en la línea de costa. El procedimiento llevado a cabo para la construcción de cada perfil se fundamentó en la medición de alturas a partir del hincado de jalones, ubicados perpendiculares a la playa, a los mismos se les ató un cordel que facilitó la colocación del nivel de gota de agua tal y como se muestra en la figura N°3 y fotografías N°11 y N°12. La localización, altura y distancia de los perfiles levantados en campo (efectuado el 06 de febrero de 2016) se identifican en el cuadro N°8.

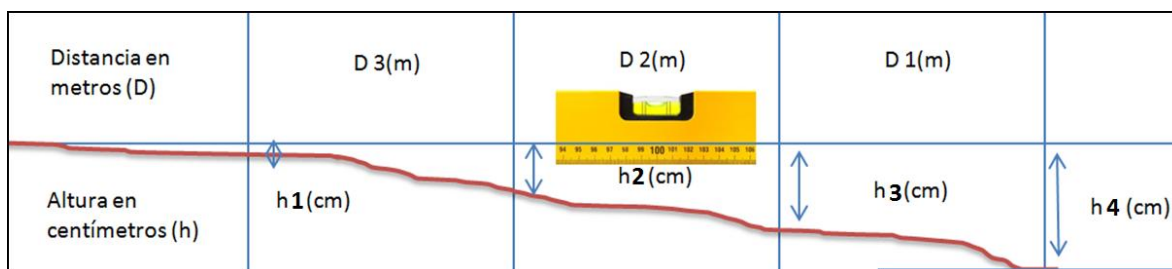


Figura N°3. Descripción del procedimiento ejecutado para levantar los perfiles de playa



Fotografía 11. Hincado de jalón para nivelación con cordel y medición con cinta métrica.



Fotografía 12. Medición de la altura de berma con metro y colocación de nivel para construir el perfil

Cuadro N°8. Ubicación de los jalones para perfilar la playa.

Perfil	Sitio	Coordenadas		Altura (cm)	Cota corregida	Distancia (m)
		Norte (m)	Este (m)			
P1-01	Lecho	1.181.092	459.990	-1.20	-1.20	10.50
P1-01	Canal	1.181.090	459.990	-1.20	-1.20	9.00
P1-I	Cara sumergida	1.181.081	459.990	0.00	0.00	0.00
P1-II	Cara Expuesta	1.181.060	459.991	110.00	1.10	16.84
P1-IIIa	Escarpe de berma base	1.181.061	459.991	2.00	1.12	0.80
p1-IIIb	Escarpe de berma tope	1.181.061	459.991	23.00	1.35	0.80
P1-IV	Tope de berma	1.181.058	459.992	0.00	1.33	1.19
P1-V	Afloramiento rocoso	1.181.060	459.991	27.00	1.40	2.28
P2-01	Lecho	1.181.094	460.001	-1.20	-1.20	9.20
P2-0	Canal	1.181.085	460.001	-1.20	-1.20	7.00
P2-I	Cara sumergida	1.181.078	460.001	0.00	0.00	0.00
P2-II	Cara Expuesta	1.181.068	460.000	100.00	1.00	9.65
P2-III	Cresta de Berma	1.181.067	460.014	100.00	2.00	3.95
P2-IV	Berma	1.181.058	460.066	-2.00	1.98	6.70
P2-V	Afloramiento rocoso	1.181.059	460.003	28.00	2.26	3.90

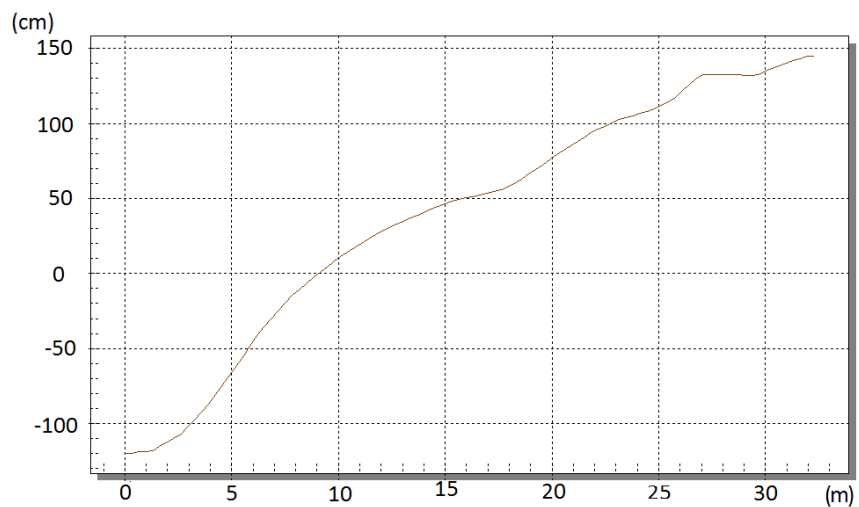
Continuación del cuadro anterior

P3-01	Lecho	1.181.091	460.031	-1.20	-1.20	11.20
P3-0	Canal	1.181.080	460.031	-1.20	-1.20	7.00
P3-I	Cara sumergida	1.181.073	460.031	0.00	0.00	0.00
P3-II	Cara Expuesta	1.181.084	460.027	117.00	1.17	10.30
P3-III	Berma	1.181.062	460.033	30.00	1.47	10.00
P3-IV	Cresta de Berma	1.181.057	460.033	29.00	1.76	4.07
P4-01	Lecho	1.181.080	460.068	-1.20	-1.20	2.30
P4-0	Canal	1.181.078	460.068	-1.20	-1.20	2.00
P4-I	Cara sumergida	1.181.076	460.068	0.00	0.00	0.00
P4-II	Cara Expuesta	1.181.087	460.063	55.00	0.55	13.00
P4-IIIa	Base del escarpe	1.181.076	460.068	1.00	0.56	3.00
P4-IIIb	Tope del escarpe	1.181.076	460.068	26.00	0.82	3.00
P4-IV	Berma	1.181.066	460.073	18.00	0.99	8.00
P4-V	Fin de la Berma	1.181.066	460.076	2.00	1.01	4.90
P5-01	Lecho	1.181.106	460.086	-1.20	-1.20	9.80
P5-0	Canal	1.181.101	460.086	-1.20	-1.20	3.87
P5-I	Cara sumergida	1.181.097	460.086	0.00	0.00	0.00
P5-II	Cara Expuesta	1.181.085	460.089	105.00	1.05	11.45
P5-III	Berma	1.181.097	460.095	31.00	1.36	6.80
P6-I	Cara sumergida	1.181.114	460.111	0.00	0.00	0.00
P6-II	Cara Expuesta	1.181.077	460.115	118.00	1.18	8.10
P6-III	Cresta de Berma	1.181.097	460.113	29.00	1.47	3.25
P6-IV	Fin de la Berma	1.181.086	460.118	27.00	1.74	8.52
P7-01	Lecho	1.181.208	460.332	-1.20	-1.20	8.00
P7-0	Canal	1.181.202	460.332	-1.20	-1.20	2.00
P7-I	Cara sumergida	1.181.200	460.332	0.00	0.00	0.00
P7-II	Berma	1.181.193	460.335	116.00	1.16	8.83
P7-III	Escarpe de berma	1.181.191	460.333	26.00	1.42	1.20

Fuente: Elaboración propia con base en lo realizado y levantado en campo.

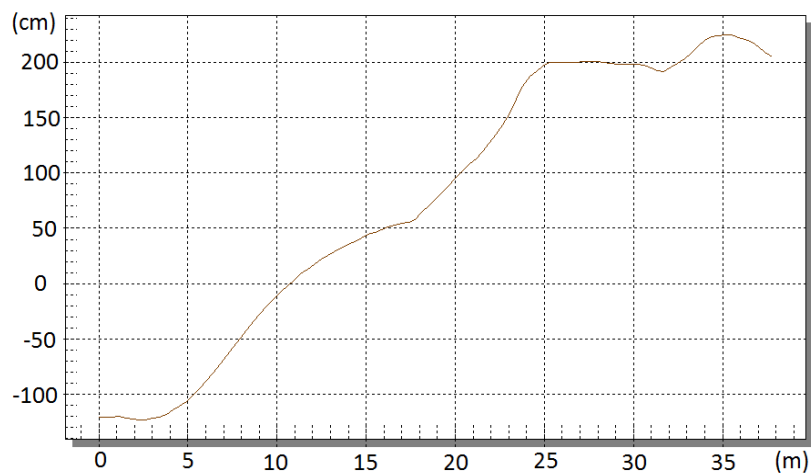
Del procedimiento de campo se obtuvo la información necesaria para confeccionar los siguientes perfiles de playa ver gráficos N°4, N°5, N°6, N°7, N°8, N°9 y N°10.

Gráfico N°4. Perfil 1



Elaboración propia mediante Vertical Mapper del SIG MapInfo

Gráfico N°5. Perfil 2



Elaboración propia mediante Vertical Mapper del SIG MapInfo

Gráfico N°6. Perfil 3

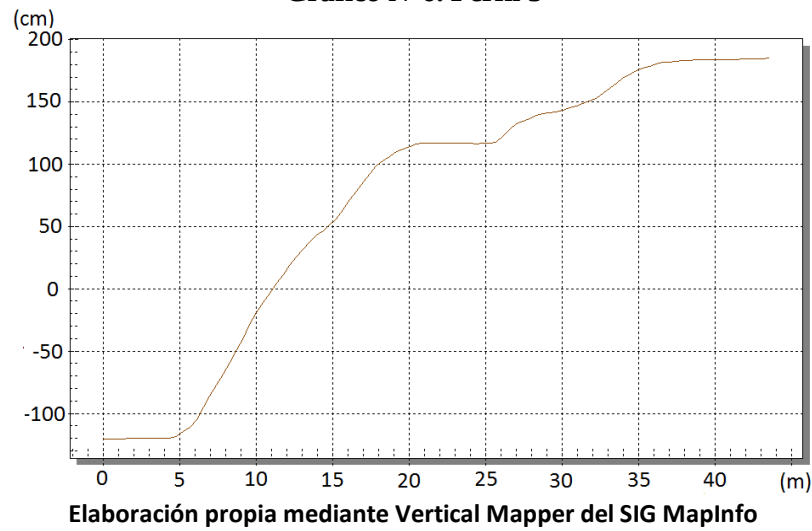


Gráfico N°7. Perfil 4

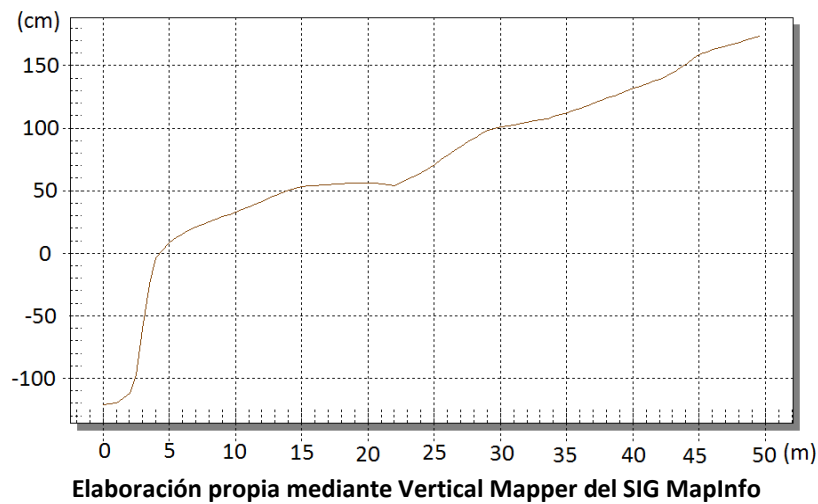


Gráfico N°8. Perfil 5

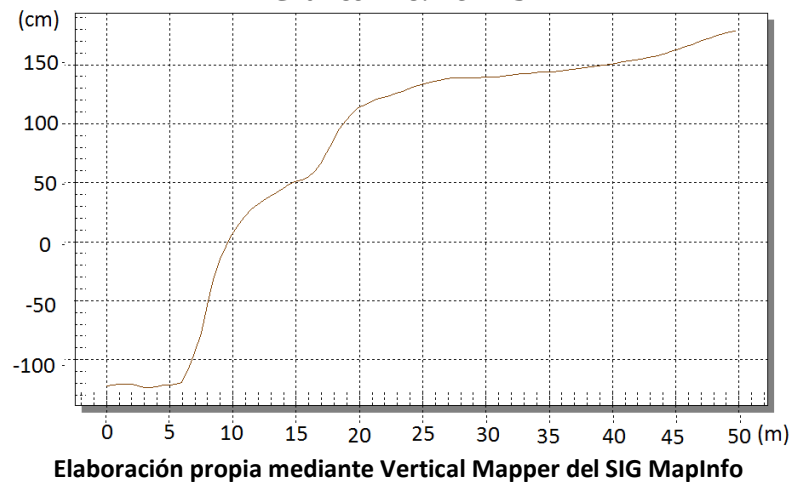


Gráfico N°9. Perfil 6

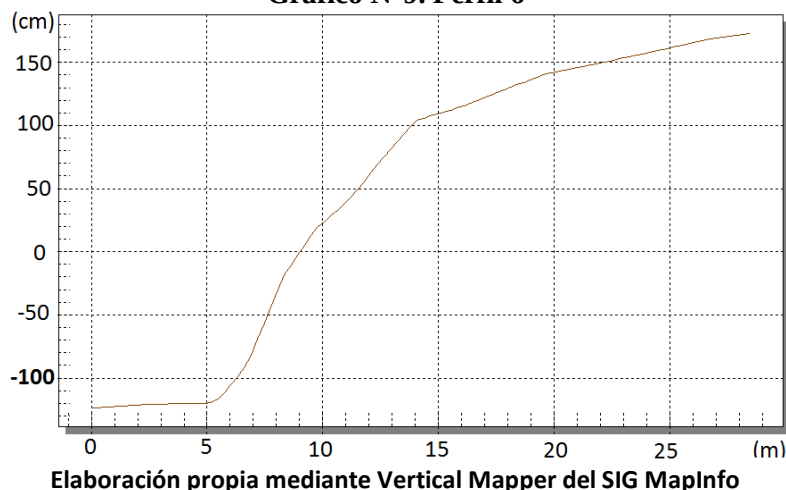
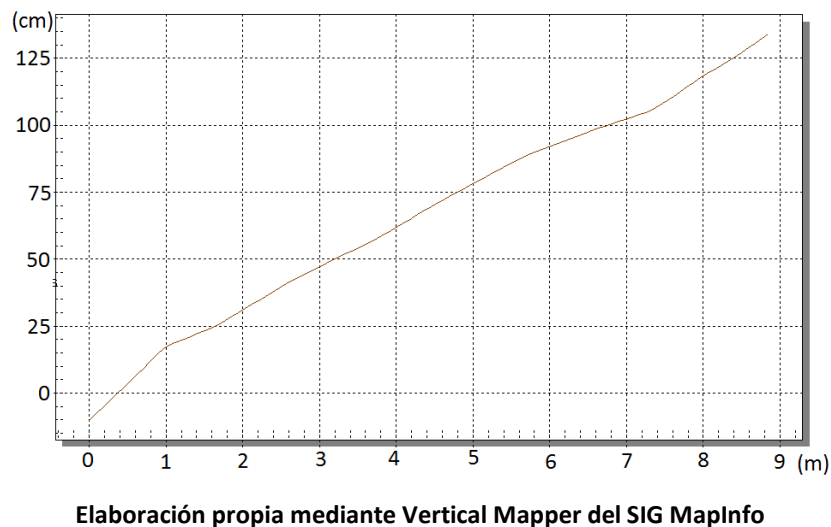


Gráfico N°10. Perfil 7



Las condiciones microtopográficas mostradas en el levantamiento, indican condiciones de perfil reflectivo, lo cual supone que es un ambiente propenso a la erosión por la alta energía que ejerce el oleaje. La presencia del escarpe de berma en dos de los siete perfiles es evidencia de ello; en uno de los casos, justo en las adyacencias a las viviendas (hacia el este de la franja costera) se evidencia una erosión importante. Esta situación puede deberse a la carencia o muy baja reposición de sedimentos continentales, siendo este escenario muy bien conocido por los habitantes del sector Patilla (ver fotografías N°13 y N°14).



Fotografía 13. Escarpe de berma



Fotografía 14. Evidencia de perfil de playa reflectivo

2.2.4.2. Características sedimentológicas de playa:

Para llevar a cabo la caracterización granulométrica de la playa, se realizó la recolección de arenas en dos sectores coincidentes con los puntos que componen el Perfil 2 (P2) y el Perfil 7 (P7), los cuales abarcan desde la berma, el escarpe, seguido la cara expuesta y la cara sumergida. Las cuatro muestras de sedimentos por cada perfil seleccionado, son de aproximadamente 150gr en peso húmedo, cada una; las mismas fueron llevadas a laboratorio y se procedió a la selección de una porción de sedimentos para su procesamiento y posterior descripción. Los datos generales del sitio de selección de las muestras, el peso de los envases, así como de las porciones de granos, se muestran en el cuadro N°9.

Cuadro 9. Datos generales de las muestras de sedimentos y sus sitios de captación

Perfil – muestra	Sitio	Coordenadas UTM		Cota	Peso de Envase (gr)	Peso de Muestra (gr)	Peso Total (húmedo)	Peso Total (seco)
		Norte (m)	Este (m)					
P2-1	Lecho	1.181.094	460.001	-1.20	39,3	100	139,30	121,6
P2-2	Cara sumergida	1.181.078	460.001	0.00	39,2	100	139,20	127,6
P2-3	Cara Expuesta	1.181.068	460.000	1.00	39,6	100	139,60	131,2
P2-4	Cresta de Berma	1.181.067	460.014	2.00	42,6	100	142,60	142,1
P7-1	Lecho	1.181.208	460.332	-1.20	39,0	100	139,00	127,8
P7-2	Cara sumergida	1.181.200	460.332	0.00	37,4	100	137,40	124,8

Continuación del cuadro anterior

P7-3	Berma	1.181.193	460.335	1.16	38,8	100	138,80	135,5
P7-4	Escarpe de berma	1.181.191	460.333	1.42	37,7	100	137,70	136,2

Fuente: Elaboración propia.

El análisis granulométrico se fundamentó en la distribución porcentual de los pesos retenidos en la batería de tamices, una vez secadas cada una de las muestras por un período de 24 horas a 250 °C en una estufa modelo Memmert (ver fotografías N°15, N°16, N°17, N°18, N°19, N°20, N°21 y N°22). Del procedimiento de tamizado, pesado y organización de las muestras, se identificó como rasgo resaltante, la presencia de restos de conchas de bivalvos muy fracturadas, lo cual indica que son restos de organismos trasladados y re TRABAJADOS por la acción constante del oleaje, y que por efecto de salpicadura y rebose de la berma, durante el flujo de rompiente del oleaje, se depositan en ese sector en particular. A continuación, se presenta en detalle los valores obtenidos del tamizado y pesaje de las muestras procesadas (ver cuadros N°10, N°11, N°12, N°13, N°14, N°15, N°16 y N°17):



Fotografía 15. Conchas de bivalvos



Fotografía 16. Conchas de bivalvos muy fragmentadas.



Fotografía 17. Estufa modelo Memmert empleada para el secado de las muestras



Fotografía 18. Batería de tamices listos para iniciar la agitación.



Fotografía 19. Organización de los contenidos tamizados.



Fotografía 20. Analizando las muestras en el laboratorio.



Fotografía 21. Mediciones de peso de acuerdo a la variación granulométrica de las arenas muestreadas.



Fotografía 22. Elaboración de cálculos para el análisis granulométrico en el laboratorio.

Cuadro 10. Datos Granulométricos muestra 1 del perfil 2.

Tamiz	N° 1 Lecho						
	Peso (muestra)	Peso Real I	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	43,2	3,9	4,8	0,09	3,99	3,99	4,84
20	45	1,8	2,2	0,04	1,84	5,83	7,08
30	46	1,0	1,2	0,02	1,02	6,85	8,32
40	47,7	1,7	2,1	0,04	1,74	8,59	10,43
50	51,8	4,1	5,1	0,09	4,19	12,78	15,53
60	52,3	0,5	0,6	0,01	0,51	13,29	16,15
80	58,5	6,2	7,7	0,14	6,34	19,63	23,85
100	72,2	13,7	17,0	0,31	14,01	33,64	40,87
120	78	5,8	7,2	0,13	5,93	39,57	48,07
140	101,9	23,9	29,7	0,53	24,43	64,00	77,76
170	112	10,1	12,5	0,23	10,33	74,33	90,31
Bandeja	119,8	7,8	9,7	0,17	7,97	82,30	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. Datos Granulométricos muestra 2 del perfil 2.

Tamiz	N° 2 Cara Sumergida						
	Peso (muestra)	Peso Real I	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	58,5	19,3	22,0	0,13	19,43	19,4	22,0
20	78	19,5	22,2	0,13	19,63	39,1	44,2
30	88,5	10,5	12,0	0,07	10,57	49,6	56,2
40	100,2	11,7	13,3	0,08	11,78	61,4	69,5
50	109,4	9,2	10,5	0,06	9,26	70,7	80,0
60	111,8	2,4	2,7	0,02	2,42	73,1	82,7
80	118,6	6,8	7,7	0,05	6,85	79,9	90,4
100	121,2	2,6	3,0	0,02	2,62	82,6	93,4
120	122,7	1,5	1,7	0,01	1,51	84,1	95,1
140	125,1	2,4	2,7	0,02	2,42	86,5	97,8
170	125,9	0,8	0,9	0,01	0,81	87,3	98,7
Bandeja	127	1,1	1,3	0,01	1,11	88,4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Datos Granulométricos muestra 3 del perfil 2.

Tamiz	N° 3 Cara Expuesta						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida a D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	42,5	2,9	3,2	0,07	3,0	3,0	3,2
20	53,1	10,6	11,9	0,26	10,9	13,8	15,1
30	63,8	10,7	12,0	0,26	11,0	24,8	27,1
40	79,2	15,4	17,2	0,38	15,8	40,6	44,3
50	101,8	22,6	25,3	0,56	23,2	63,7	69,6
60	105,2	3,4	3,8	0,08	3,5	67,2	73,4
80	119,3	14,1	15,8	0,35	14,4	81,7	89,1
100	123,5	4,2	4,7	0,10	4,3	86,0	93,8
120	125	1,5	1,7	0,04	1,5	87,5	95,5
140	127,5	2,5	2,8	0,06	2,6	90,1	98,3
170	128,5	1	1,1	0,02	1,0	91,1	99,4
Bandeja	129	0,5	0,6	0,01	0,6	91,7	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Datos Granulométricos muestra 4 del perfil 2.

Tamiz	N° 4 Cresta de Berma						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	44	1,4	1,7	0,2	1,6	1,6	1,7
20	54	10,0	11,8	1,7	11,7	13,4	13,5
30	72,1	18,1	21,4	3,2	21,3	34,7	34,8
40	91,9	19,8	23,4	3,5	23,3	57,9	58,2
50	109,1	17,2	20,3	3,0	20,2	78,1	78,5
60	111,1	2,0	2,4	0,3	2,3	80,5	80,9
80	122,7	11,6	13,7	2,0	13,6	94,1	94,6
100	124,1	1,4	1,7	0,2	1,6	95,7	96,2
120	125,3	1,2	1,4	0,2	1,4	97,2	97,6
140	126,7	1,4	1,7	0,2	1,6	98,8	99,3
170	127,2	0,5	0,6	0,1	0,6	99,4	99,9
Bandeja	127,3	0,1	0,1	0,0	0,1	99,5	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Datos Granulométricos muestra 1 del perfil 7.

Tamiz	N° 1 Lecho						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	55,5	16,5	18,6	0,019	16,5	16,5	18,6
20	101	45,5	51,3	0,051	45,6	62,1	69,9
30	108,9	7,9	8,9	0,009	7,9	70,0	78,8
40	113	4,1	4,6	0,005	4,1	74,1	83,4
50	115	2,0	2,3	0,002	2,0	76,1	85,7
60	115,6	0,6	0,7	0,001	0,6	76,7	86,4
80	117,7	2,1	2,4	0,002	2,1	78,8	88,7
100	121,1	3,4	3,8	0,004	3,4	82,2	92,6
120	123,6	2,5	2,8	0,003	2,5	84,7	95,4
140	125,8	2,2	2,5	0,002	2,2	86,9	97,9
170	126,9	1,1	1,2	0,001	1,1	88,0	99,1
Bandeja	127,7	0,8	0,9	0,001	0,8	88,8	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Datos Granulométricos muestra 2 del perfil 7.

Tamiz	N° 2 Cara Sumergida						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	38,1	0,7	0,8	0,01	0,7	0,7	0,8
20	44,3	6,2	7,2	0,13	6,3	7,0	8,1
30	56	11,7	13,7	0,25	11,9	19,0	21,7
40	72,5	16,5	19,3	0,35	16,8	35,8	41,0
50	90	17,5	20,4	0,37	17,9	53,7	61,4
60	92,3	2,3	2,7	0,05	2,3	56,1	64,1
80	104,5	12,2	14,3	0,26	12,5	68,5	78,4
100	113,3	8,8	10,3	0,19	9,0	77,5	88,7
120	115,5	2,2	2,6	0,05	2,2	79,7	91,2
140	120,8	5,3	6,2	0,11	5,4	85,2	97,4
170	121,9	1,1	1,3	0,02	1,1	86,3	98,7
Bandeja	123	1,1	1,3	0,02	1,1	87,4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16. Datos Granulométricos muestra 3 del perfil 7.

Tamiz	N° 3 Berma						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida a D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	40,6	1,8	1,9	0,02	1,8	1,8	1,9
20	53,9	13,3	13,9	0,15	13,5	15,3	15,8
30	69,5	15,6	16,3	0,18	15,8	31,1	32,1
40	88,1	18,6	19,5	0,21	18,8	49,9	51,6
50	109,7	21,6	22,6	0,25	21,8	71,7	74,2
60	111,7	2,0	2,1	0,02	2,0	73,7	76,3
80	127,6	15,9	16,6	0,18	16,1	89,8	92,9
100	130,3	2,7	2,8	0,03	2,7	92,6	95,7
120	130,7	0,4	0,4	0,00	0,4	93,0	96,1
140	132,8	2,1	2,2	0,02	2,1	95,1	98,3
170	133,6	0,8	0,8	0,01	0,8	95,9	99,2
Bandeja	134,4	0,8	0,8	0,01	0,8	96,7	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Datos Granulométricos muestra 4 del perfil 7.

Tamiz	N° 4 Escarpe de Berma						
	Peso (muestra)	Peso Real	Peso real %	Perdida D.	Peso real C.	Acumulado (gr)	Acumulado %
10	42,4	4,7	4,8	0,05	4,8	4,8	4,8
20	55,4	13,0	13,3	0,15	13,1	17,9	18,2
30	69,2	13,8	14,2	0,16	14,0	31,9	32,3
40	90	20,8	21,4	0,23	21,0	52,9	53,7
50	109	19,0	19,5	0,21	19,2	72,1	73,2
60	112,8	3,8	3,9	0,04	3,8	75,9	77,1
80	124,1	11,3	11,6	0,13	11,4	87,4	88,7
100	128,8	4,7	4,8	0,05	4,8	92,1	93,5
120	129,8	1,0	1,0	0,01	1,0	93,1	94,6
140	131,7	1,9	2,0	0,02	1,9	95,1	96,5
170	132,5	0,8	0,8	0,01	0,8	95,9	97,3
Bandeja	135,1	2,6	2,7	0,03	2,6	98,5	100,0

Fuente: Elaboración propia con base en lo procesado en laboratorio.

Con las diferencias de peso retenido se procedió al cálculo de los parámetros estadísticos en cada una de las cuatro muestras para cada perfil, lo que permitió conocer el tamaño predominante de grano (Media), el escogimiento a través del

Coeficiente de desviación típica incluyente (SO) y Coeficiente de escogimiento (σ_1), las tendencias de energía promedio de transporte (Coeficiente de asimetría SKI), la distribución porcentual y kurtosis, procedimiento que se realizó mediante el programa *GRADISTATv7*, paquete estadístico para el análisis de la distribución del tamaño de grano de los sedimentos no consolidados por tamizado. Se detallan a continuación los resultados para cada muestra (ver cuadros N°18, N°19, N°20, N°21, N°22, N°23, N°24 y N°25).

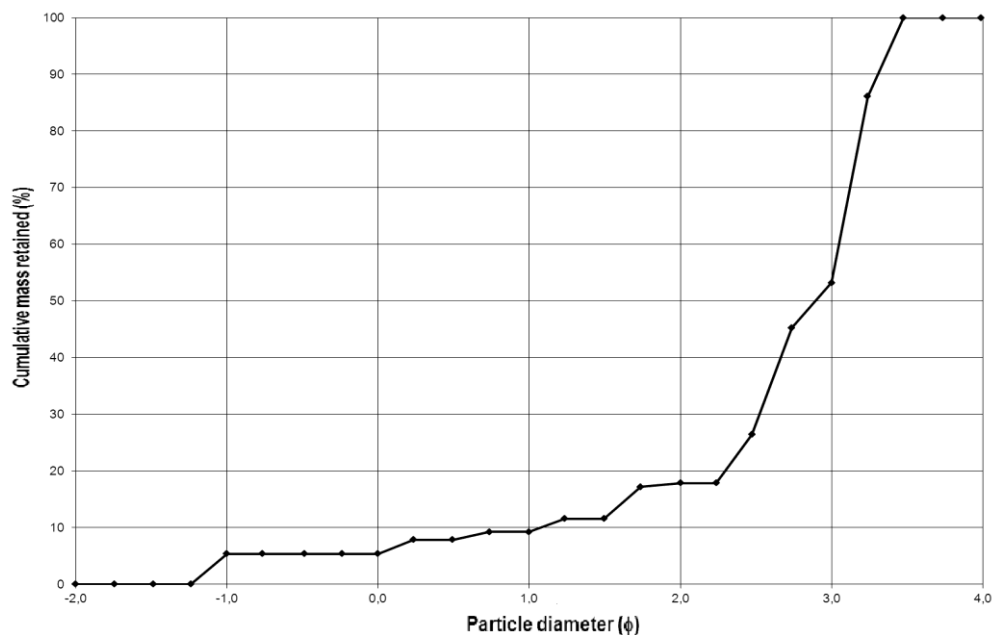
Cuadro 18. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 1 Perfil 2.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Fondo			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Fine Sand						
	mm	φ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	115,5	3,119	GRAVEL: 5,4%		COARSE SAND: 3,9%	
MODE 2:	165,0	2,605	SAND: 94,6%		MEDIUM SAND: 8,7%	
MODE 3:	327,5	1,616	MUD: 0,0%		FINE SAND: 35,4%	
D ₁₀ :	101,2	1,079			V FINE SAND: 46,8%	
MEDIAN or D ₅₀ :	134,6	2,893	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	473,5	3,304	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	4,676	3,063	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	372,2	2,225	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,650	1,297	V FINE GRAVEL: 5,4%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	72,86	0,723	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	mm	mm	f	mm	f	
MEAN($\bar{X}$):	290,4	177,5	2,494	164,9	2,601	Fine Sand
SORTING (s):	474,2	2,154	1,107	2,073	1,052	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	3,428	2,122	-2,122	0,673	-0,673	Very Coarse Skewed
KURTOSIS (K):	13,62	6,885	6,885	2,499	2,499	Very Leptokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa *GRADISTATv7*.

Grupo textural de grava arenosa, pobremente escogidas polimodal y muy leptocúrtica, en la cual predominan las arenas muy finas representando el 46,8% y las arenas finas con 35,4%, mientras que el 12,6% restante se compone de arenas medias y gruesas, dejando solo un 5,4% perteneciente a gravas. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en suspensión (ver gráfico N°11).

Gráfico 11. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 1 Perfil 2.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

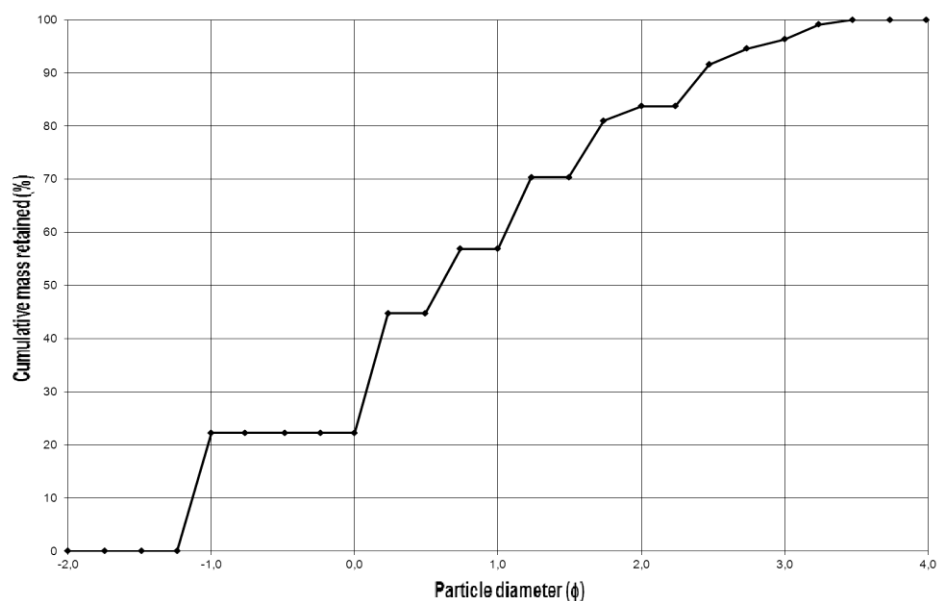
Cuadro 19. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 2 Perfil 2.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Cara Sumergida			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Coarse Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	925,0	0,117	GRAVEL: 22,3%		COARSE SAND: 34,6%	
MODE 2:	462,5	1,117	SAND: 77,7%		MEDIUM SAND: 26,9%	
MODE 3:	655,0	0,616	MUD: 0,0%		FINE SAND: 12,6%	
D ₁₀ :	186,0	-1,132			V FINE SAND: 3,7%	
MEDIAN or D ₅₀ :	660,1	0,599	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	2190,9	2,426	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	11,78	-2,144	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	2004,9	3,558	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,973	56,04	V FINE GRAVEL: 22,3%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	650,6	1,572	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{x}$):	904,2	634,9	0,655	663,1	0,593	Coarse Sand
SORTING (s):	729,1	2,400	1,263	2,699	1,432	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	0,917	-0,133	0,133	-0,049	0,049	Symmetrical
KURTOSIS (K):	2,337	2,123	2,123	1,039	1,039	Mesokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de grava arenosa, pobremente escogida polimodales y mesocúrtica, en la cual predominan las gravas y arenas gruesas. Las gravas representan el 22,3% de la facie, mientras que el 77,7% restante se compone de arenas. De este último grupo, se tiene que las arenas gruesas abarcan el 34,6%, las arenas medias el 26,9%, las finas el 12,6% y las arenas muy finas el 3,7%, en promedio dominan las texturas de arena gruesa. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°12).

Gráfico 12. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 2 Perfil 2.



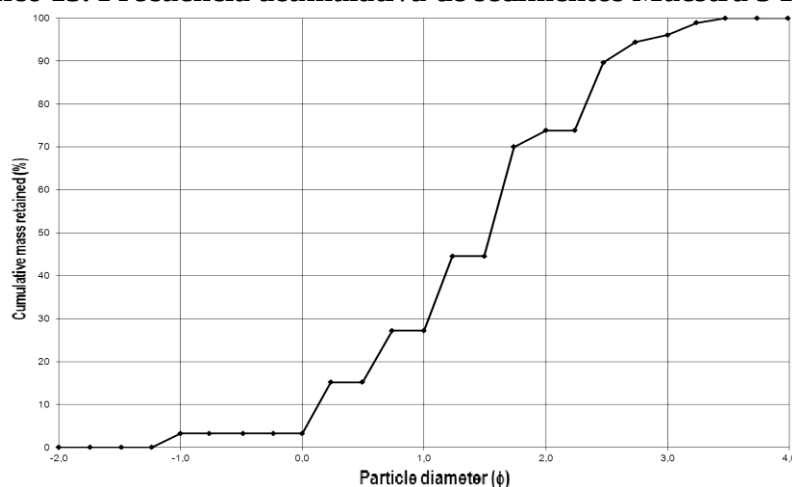
Cuadro 20. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 3 Perfil 2.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Cara Expuesta			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	327,5	1,616	GRAVEL: 3,3%		COARSE SAND: 24,0%	
MODE 2:	462,5	1,117	SAND: 96,7%		MEDIUM SAND: 46,6%	
MODE 3:	196,0	2,356	MUD: 0,0%		FINE SAND: 22,3%	
D ₁₀ :	177,6	0,132			V FINE SAND: 3,9%	
MEDIAN or D ₅₀ :	342,4	1,546	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	912,3	2,493	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	5,137	18,82	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	734,7	2,361	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,956	3,259	V FINE GRAVEL: 3,3%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	409,6	1,564	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{x}$):	479,7	379,5	1,398	357,9	1,482	Medium Sand
SORTING (s):	392,4	1,921	0,942	1,858	0,894	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	2,690	0,384	-0,384	0,091	-0,091	Symmetrical
KURTOSIS (K):	11,81	3,053	3,053	0,734	0,734	Platykurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de ligeramente grava y arena, moderadamente escogidas polimodal y platicúrtica, en la cual predominan las arenas medias representando el 46,6% y las arenas gruesas con 24,0%, mientras que el 26,2% restante se compone de arenas finas y muy finas, dejando solo un 3,3% perteneciente a gravas. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°13).

Gráfico 13. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 3 Perfil 2.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

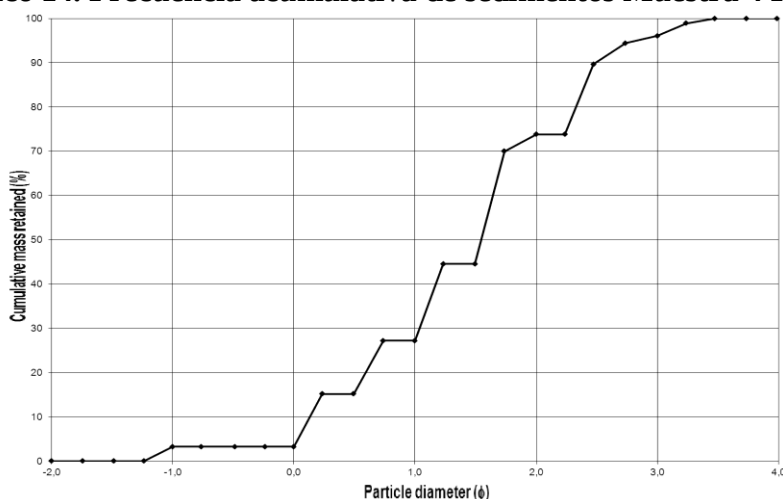
Cuadro 21. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 4 Perfil 2.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Cresta de Berma			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	462,5	1,117	GRAVEL: 1,7%		COARSE SAND: 33,2%	
MODE 2:	655,0	0,616	SAND: 98,3%		MEDIUM SAND: 46,1%	
MODE 3:	327,5	1,616	MUD: 0,0%		FINE SAND: 16,8%	
D ₁₀ :	190,3	0,166			V FINE SAND: 2,2%	
MEDIAN or D ₅₀ :	450,1	1,152	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	891,6	2,393	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	4,684	14,46	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	701,3	2,228	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,098	2,711	V FINE GRAVEL: 1,7%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	339,4	1,069	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS		FOLK & WARD METHOD			
	Arithmetic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{x}$):	500,9	423,5	1,239	400,1	1,321	Medium Sand
SORTING (s):	317,1	1,779	0,831	1,758	0,814	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	2,517	-0,070	0,070	-0,203	0,203	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	13,63	3,014	3,014	0,942	0,942	Mesokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de ligeramente grava y arena, pobremente escogidas polimodal y mesocúrtica, en la cual predominan las arenas medias representando el 46,1% y las arenas gruesas con 33,2%, mientras que el 19,0% restante se compone de arenas finas y muy finas, dejando solo un 1,7% perteneciente a gravas. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°14).

Gráfico 14. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 4 Perfil 2.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

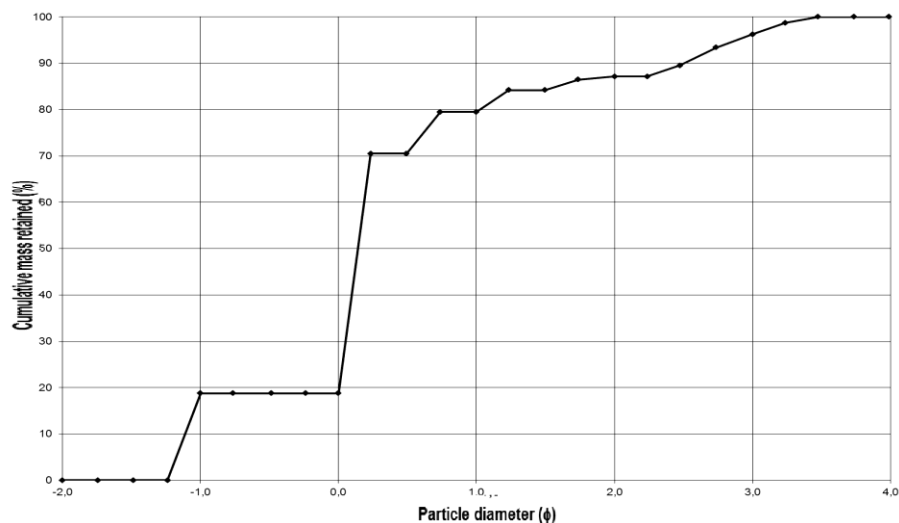
Cuadro 22. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 1 Perfil 7.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Fondo			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Trimodal, Poorly Sorted			TEXTURAL GROUP: Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Very Fine Gravelly Very Coarse Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	1090,0	-0,119	GRAVEL: 18,8%		COARSE SAND: 9,0%	
MODE 2:	2180,0	-1,119	SAND: 81,2%		MEDIUM SAND: 7,6%	
MODE 3:	655,0	0,616	MUD: 0,0%		FINE SAND: 9,1%	
D ₁₀ :	176,1	-1,112			V FINE SAND: 3,8%	
MEDIAN or D ₅₀ :	1067,9	-0,095	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	2160,8	2,506	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	12,27	-2,254	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	1984,7	3,617	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	1,771	-2,927	V FINE GRAVEL: 18,8%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	503,7	0,825	V COARSE SAND: 51,8%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{X}$):	1082,3	844,6	0,244	978,3	0,032	Coarse Sand
SORTING (s):	624,6	2,252	1,171	2,266	1,180	Poorly Sorted
SKEWNESS (Sk):	0,459	-1,147	1,147	-0,318	0,318	Very Fine Skewed
KURTOSIS (K):	2,569	3,572	3,572	2,017	2,017	Very Leptokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de grava arenosa, pobremente escogidas trimodal y muy leptocúrtica, en la cual predominan las arenas el 81,2%, dejando un 18,8% perteneciente a gravas. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos en rodamiento y saltación (ver gráfico N°15).

Gráfico 15. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 1 Perfil



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

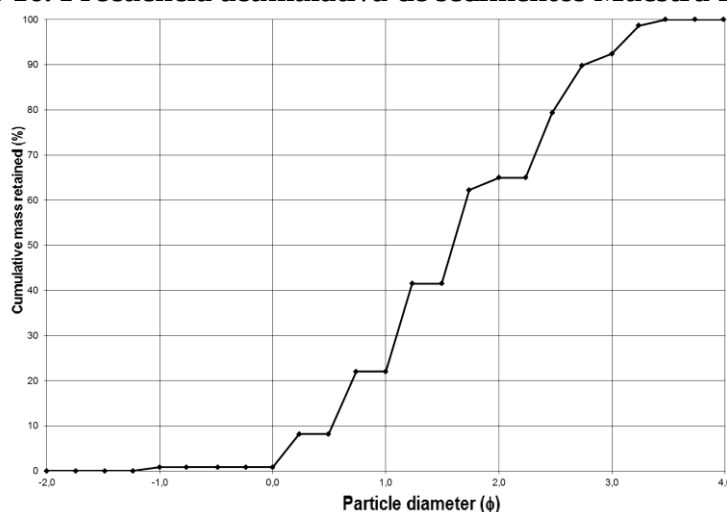
Cuadro 23. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 2 Perfil 7.

<u>SAMPLE STATISTICS</u>						
SAMPLE IDENTITY: Cara Sumergida			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	327,5	1,616	GRAVEL: 0,8%		COARSE SAND: 21,2%	
MODE 2:	462,5	1,117	SAND: 99,2%		MEDIUM SAND: 43,0%	
MODE 3:	196,0	2,356	MUD: 0,0%		FINE SAND: 27,5%	
D ₁₀ :	148,1	0,526			V FINE SAND: 7,6%	
MEDIAN or D ₅₀ :	331,4	1,593	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	694,3	2,755	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	4,687	5,235	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	546,2	2,229	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,578	2,319	V FINE GRAVEL: 0,8%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	298,5	1,366	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{x}$):	399,8	326,8	1,614	328,8	1,605	Medium Sand
SORTING (s):	278,5	1,872	0,905	1,917	0,939	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	2,534	0,110	-0,110	-0,016	0,016	Symmetrical
KURTOSIS (K):	15,06	2,433	2,433	0,889	0,889	Platykurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de ligeramente grava y arena, moderadamente escogidas polimodal y platicúrtica, en la cual predominan las arenas con el 99,2%, con un porcentaje de arenas medias de 43,0%, arenas finas con 33,2%, arenas gruesas 21,2%, quedando solo un 0,8% de gravas. En cuanto a la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°16).

Gráfico 16. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 2 Perfil 7.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

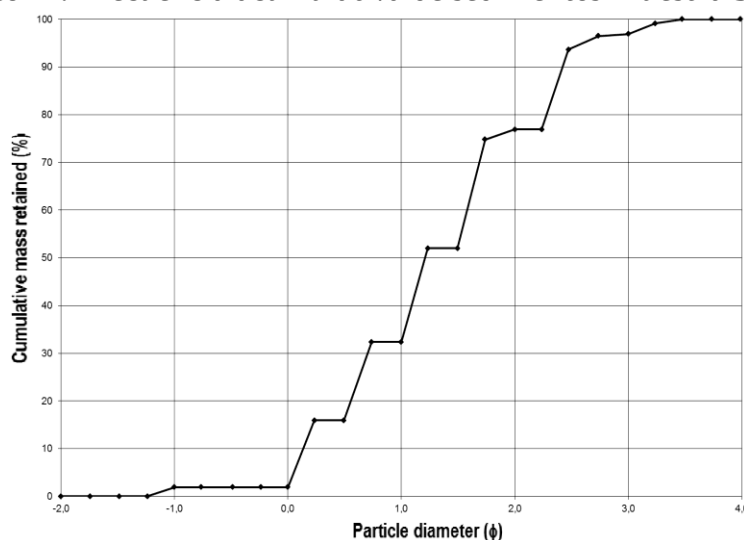
Cuadro 24. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 3 Perfil 7.

SAMPLE STATISTICS						
SAMPLE IDENTITY: Cara Expuesta			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	327,5	1,616	GRAVEL: 1,9%		COARSE SAND: 30,5%	
MODE 2:	462,5	1,117	SAND: 98,1%		MEDIUM SAND: 44,5%	
MODE 3:	196,0	2,356	MUD: 0,0%		FINE SAND: 20,0%	
D ₁₀ :	186,6	0,135			V FINE SAND: 3,1%	
MEDIAN or D ₅₀ :	432,1	1,211	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	910,4	2,422	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	4,880	17,89	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	723,9	2,287	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,197	2,808	V FINE GRAVEL: 1,9%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	352,5	1,135	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	Geometric	Logarithmic	Description
	mm	mm	f	mm	f	
MEAN($\bar{x}$):	491,7	405,5	1,302	392,9	1,348	Medium Sand
SORTING (s):	338,9	1,841	0,881	1,798	0,846	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	2,443	0,095	-0,095	-0,156	0,156	Fine Skewed
KURTOSIS (K):	12,28	2,788	2,788	0,919	0,919	Mesokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de ligeramente grava y arena, moderadamente escogidas polimodal y mesocúrtica, en la cual predominan las arenas con el 98,1%, con un porcentaje de arenas medias de 44,5%, arenas gruesas 30,5% y arenas finas con 20,0%, quedando un 1,9% de gravas. Observandose un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°17).

Gráfico 17. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 3 Perfil 7.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

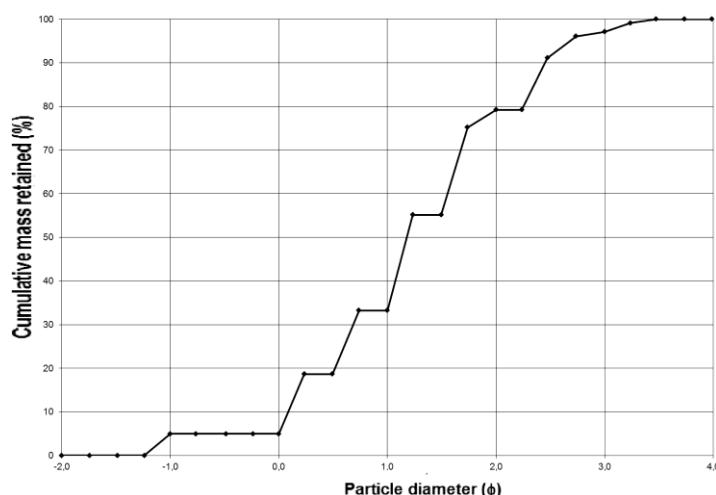
Cuadro 25. Resultados de los parámetros granulométricos Muestra 4 Perfil 7.

<u>SAMPLE STATISTICS</u>						
SAMPLE IDENTITY: Cresta de Berma			ANALYST & DATE: 05/03/2016			
SAMPLE TYPE: Polymodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Slightly Gravelly Sand			
SEDIMENT NAME: Slightly Very Fine Gravelly Medium Sand						
	mm	f	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	462,5	1,117	GRAVEL: 5,0%		COARSE SAND: 28,3%	
MODE 2:	327,5	1,616	SAND: 95,0%		MEDIUM SAND: 46,0%	
MODE 3:	655,0	0,616	MUD: 0,0%		FINE SAND: 17,9%	
D ₁₀ :	182,8	0,086			V FINE SAND: 2,8%	
MEDIAN or D ₅₀ :	441,6	1,179	V COARSE GRAVEL: 0,0%		V COARSE SILT: 0,0%	
D ₉₀ :	942,0	2,451	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	5,152	28,43	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	759,2	2,365	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,196	2,892	V FINE GRAVEL: 5,0%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	359,4	1,135	V COARSE SAND: 0,0%		CLAY: 0,0%	
	METHOD OF MOMENTS			FOLK & WARD METHOD		
	Arithmettic mm	Geometric mm	Logarithmic f	Geometric mm	Logarithmic f	Description
MEAN($\bar{x}$):	544,5	427,8	1,225	425,3	1,234	Medium Sand
SORTING (s):	443,6	1,951	0,964	1,921	0,942	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	2,415	0,299	-0,299	-0,098	0,098	Symmetrical
KURTOSIS (K):	9,355	3,028	3,028	0,967	0,967	Mesokurtic

Fuente: Elaboración propia. Programa GRADISTATv7.

Grupo textural de ligeramente grava y arena, moderadamente escogidas polimodal y mesocúrtica, en la cual predominan las arenas con el 95,0%, con un porcentaje de arenas medias de 46,0%, arenas gruesas 28,3%, arenas finas con 17,9%, quedando solo un 5,0% de gravas. Según la distribución porcentual acumulativa, se observa un comportamiento de transporte de granos predominantemente en saltación (ver gráfico N°18).

Gráfico 18. Frecuencia acumulativa de sedimentos Muestra 4 Perfil 7.



Elaboración propia mediante el software GRADISTAT V7

Al analizar el comportamiento de los parámetros estadísticos y las gráficas de frecuencia acumulativa, se pudo observar el predominio de arenas medias en cuanto al grupo textural, lo que coincide a su vez con un moderado escogimiento. Esto explica la presencia de varias modas, que responden a distintas fuentes de sedimentos, lo que se asocia con el transporte de las partículas, que en su mayoría coinciden con saltación; es decir por factores hidrodinámicos.

Ahora bien, para diferenciar proporcionalmente el origen de los sedimentos arenosos hallados en Playa Patilla (Perfil 2), se procedió a la selección de 5 gramos de arenas de la fracción, equivalente al tamiz 50; a los cuales se le agregó una solución de ácido clorhídrico al 95% por un tiempo de 72 horas para garantizar la completa dilución de los elementos carbonáticos. Posteriormente, se lavó el remanente de fracción sólida con agua destilada y se procedió a secar el material particulado en la estufa para su pesado en balanza, arrojando un peso final de 1,2 gramos, lo cual se indica que el origen de los granos que conforman las acumulaciones arenosas de la playa es mixto, con el 76% de material marino calcáreo y el 24% terrígeno.

2.2. Variación de la línea de costa y balance morfodinámico

El balance morfodinámico del área de estudio, se realizó a través del uso de aerofotogrametría, cartografía e imágenes satelitales de diferentes períodos (entre los años 1980 y 2016). Se estableció una escala temporal de 36 años, con el objetivo de analizar la variación morfodinámica que ha presentado la costa y a su vez, realizar una comparación entre los diversos períodos por medio del cálculo de la tasa de erosión/sedimentación. Además de tomar en consideración la proyección de la línea costa del período 2016–2021 para determinar el comportamiento de los agentes que intervienen en el modelado costero a largo plazo.

La franja costera de playa Patilla tiene un ancho variable que alcanza una superficie promedio de 24.166 m². Esta variación temporal fue estimada a partir de la comparación de diversas fuentes cartográficas y satelitales disponibles para el área (ver cuadro N°26 y figura N°4).

Cuadro 26. Variaciones generales de Playa Patilla y fuentes cartográficas empleadas.

Fuente Cartográfica	Escala	Año	Superficie (m ²)	Longitud de la línea de costa (m)
Misión Aerofotográfica 0402114	1:20.000	1980	27.935	743,0
Ortofotomapa 7548-III-SE	1:20.000	1995	24.751	731,8
Imagen satelital SPOT	1:5000	2009	22.835	647,6
Imagen satelital LANDSAT	1:5000	2013	26.636	743,8
Imagen satelital ASTER	1:5000	2015	22.473	547,38
Imagen satelital ASTER / Reconstitución de la línea de costa en campo por puntos GPS	1:5000 / 1:1	2016	20.366	469,72

Elaboración propia

La metodología para estimar las variaciones morfológicas, se basa en el principio del mapeo de las diferencias espaciales observadas entre diversas fuentes cartográficas. Para ello, se empleó el uso de la misión aerofotográfica 0402114 de 1980 a escala 1:20.000, el ortofotomapa 7548-III-SE del año 1995 a escala 1:20.000, así como los mosaicos de imágenes satelitales a escala 1:5.000 del servidor de mapas *Google Earth* con imagen satelital *SPOT* para el año 2009 y *LANDSAT* año 2013, y del software *SAGA* con imagen satelital *ASTER* año 2015. Por último para el año 2016 se elaboró la reconstitución de la línea de costa, mediante el uso de la información satelital del año 2015 y por empleo de coordenadas geolocalizadas en campo con GPS. Con la información cartográfica vectorizada a través del uso de los software *Arcgis 10.1* y *MapInfo 7.5*, se procedió al cálculo de los parámetros morfométricos correspondientes a las superficies y distancias de cada año.

De esta comparación se obtuvo las áreas de erosión y/o sedimentación así como las áreas que se han mantenido estables a través del tiempo. El cuadro N°26 muestra que las variaciones significativas en playa Patilla se presentan a partir del año 2013, después de un periodo de acumulación importante, entre este año y el 2015 se alcanzó una pérdida total de 4.163m². Resalta también el periodo 2015-2016, con pérdidas en la superficie de 2.107m² en un año, lo cual responde a una erosión importante en el área; la misma se pudo apreciar en campo mediante las evidencias de erosión observadas, entre las cuales destacan la caída

de árboles, el escarpe de berma, las formaciones y raíces expuestas, el socavamiento de estructuras y los surcos.

2.2.1. Estimación de las tasas de erosión/sedimentación

Para determinar las variaciones temporales en la superficie de la franja costera de Playa Patilla, se definieron los tres (3) sectores con toponimia conocida y que representan fielmente a cada sector del lugar, estos se mantienen para cada uno de los periodos de estudio, llevando a cabo la metodología planteada de tasa de erosión/sedimentación (ver figura N°4 y cuadro N° 27).

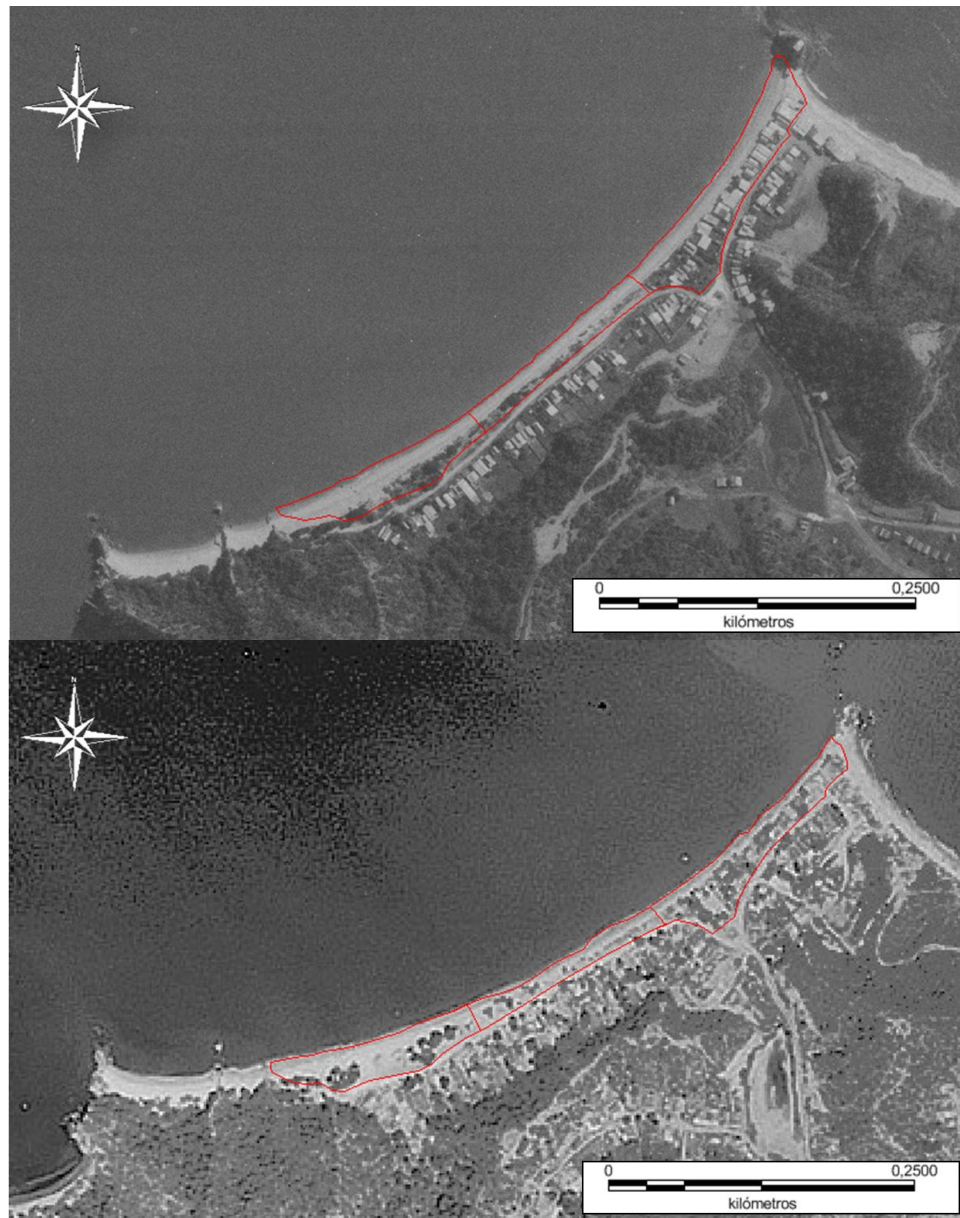




Figura 4. Polígonos y líneas de costa representativas para cada año en Playa Patilla

En cada sector definido y tomando la calle Principal Patilla como punto cartográfico fijo, se inició la medición de las superficies en cada fuente cartográfica de manera individual, desde la vialidad hasta la línea de costa, para posteriormente efectuar la comparación de las variaciones espacio-temporales y así determinar las respectivas tasas de erosión, cuando hay pérdida de superficie, y sedimentación cuando ocurren incrementos (ver Mapa N°3). Los resultados se observan en el cuadro N°27:

Cuadro 27. Variación de la superficie (m²) la franja costera.

Sectores	Años con sus respectivas variación sectorial de las superficies (m ²)					
	1980	1995	2009	2013	2015	2016
Oeste (I)	8.221	8.786	8.539	10.350	9.081	8.613
Centro (II)	6.054	5.305	4.662	6.146	5.284	4.163
Este (III)	13.660	10.660	9.634	10.140	8.108	7.590

Elaboración propia.

En el cuadro N°27, se observan las variaciones temporales que existen en cada uno de los sectores estudiados, destacando el sector Este (III) por la progresiva pérdida de litoral alcanzando los 6.070 m² en 37 años sin manifestar señales de recuperación; seguido del sector Centro (II) con una pérdida de litoral de 1.891 m²; y por último el sector Oeste (I) muestra un proceso de sedimentación de 392 m², lo que puede ser el resultado del transporte de sedimentos desde el este de la playa hacia el oeste, en función del comportamiento del oleaje.

Por otro lado, si consideramos que el escarpe de berma medido es de 56cm $\approx$ 0,56 m de altura; la pérdida de sedimentos para el periodo 2013-2015, según el cálculo del volumen de erosión (área de pérdida Año₂ - Año₁ * altitud del escarpe), es de 2.331,28 m³. Al tomar el último periodo, el cálculo da como resultado 1.179,92m³ en un año, escenario que supone alta susceptibilidad a la erosión costera.

Mapa N°3: Modelado litoral periodo 1980-2016

Cuadro 28. Estimación multitemporal de las ganancias y pérdidas de superficie (m²) en playa Patilla.

Sectores	Ganancia o pérdida de área por período (m ²)					Ganancia Total (m ²)	Pérdida Total (m ²)
	1980-1995	1995-2009	2009-2013	2013-2015	2015-2016		
Oeste (I)	565	-247	1.811	-1.269	-468	392	0
Centro (II)	-749	-643	1.484	-862	-1.121	0	-1.891
Este (III)	-3.000	-1.026	506	-2.032	-518	0	-6.070

Elaboración propia.

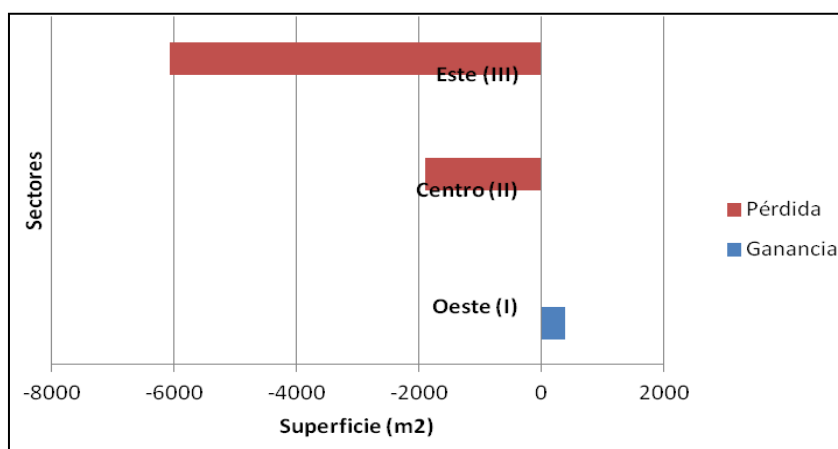


Gráfico 19. Variación de las superficies litorales en los sectores playa Patilla // Elaboración propia.

De los resultados obtenidos de ganancia y pérdida por sector, tomando en cuenta cada uno de los periodos, se puede diferenciar cuales son las áreas críticas afectadas en función de los avances de los procesos erosivos, siendo los sectores más afectados el Este y el Centro de playa Patilla. La determinación de la tasa de erosión y la tasa de sedimentación, se obtiene al dividir el área de ganancia o pérdida entre el período de años comprendidos para la comparación.

Cuadro 29. Comparación temporal de las tasas (erosión/sedimentación) en playa Patilla.

Sectores	Tasa erosión/ sedimentación (m ² /año) por cada período					Tasa Promedio
	1980-1995	1995-2009	2009-2013	2013-2015	2015-2016	
Oeste (I)	38	-18	453	-635	-468	-126
Centro (II)	-50	-46	371	-431	-1.121	-255
Este (III)	-200	-73	127	-1.016	-518	-336

Elaboración propia

En los sectores definidos dentro de la franja costera de playa Patilla, se presenta una variación de tasas erosivas/sedimentarias promedios, que oscilan desde una erosión anual de 336m^2 en el sector Este y 126m^2 al Oeste; este último si se evalúa con más detalle, representa tendencias periódicas de acumulación leve. Sin embargo, al tomar en cuenta los 37 años de estudio de manera lineal, se reflejan pérdidas de sedimentos al igual que el resto de los sectores, lo que supone una alta susceptibilidad a erosión.

Al realizar un análisis a más detalle, se observa que cada periodo reflejo un comportamiento diferente; para el primero (1980-1995) la mayor pérdida de sedimentos se evidencia al Este de la playa, con una pequeña acumulación al Oeste de la misma; el periodo siguiente (1995-2009) muestra para cada sector pérdidas pequeñas de superficie; el tercer periodo (2009-2013) manifiesta un proceso de acreción importante, que puede explicarse al aporte de sedimentos provenientes de los cuerpos intermitentes de agua; para el cuarto periodo (2013-2015) la erosión comienza a ser acelerada en los tres sectores; y el último periodo (2015-2016) continúa el patrón de los años anteriores (2013, 2014, 2015), pero con mayor erosión en el Centro del área.

2.2.2. *Proyección de línea de costa (Período 2016-2021)*

Para elaborar las proyecciones, se utilizó la tasa de erosión/sedimentación, medida en metros/año, para un término de 5 años, a partir del año 2016. Cabe destacar que dichas proyecciones se basan en el comportamiento de la dinámica litoral del área de estudio, la cual toma en cuenta los procesos ocurridos durante 37 años, por lo que, cualquier nueva intervención de tipo antrópica o la presencia de algún fenómeno de índole natural alterarían los resultados obtenidos.

Cuadro 30. Proyección de la línea de costa (2016-2021)

Sector	Tasa de erosión contera/año	Metros de costa a ser erosionados año 2021
I	-126	-630
II	-255	-1.275
III	-336	-1.680

Elaboración propia.

La proyección de la línea de costa para el año 2021 permitirá identificar las implicaciones de los procesos de erosión costera presentes en playa Patilla sobre la infraestructura y las posibles repercusiones para la población del sector al realizar el cruce con la información socioeconómica (desarrollada en el capítulo IV); determinando así, la magnitud de dichos procesos a mediano y largo plazo. La proyección supone pérdidas importantes de superficie que afectan aún más las viviendas al Este y la berma al Centro (ver Mapa N°4).

Mapa N°4: Proyección de erosión de la línea de costa (Año 2021)

CAPITULO III: CAPACIDAD DE CARGA DE PLAYA PATILLA, EN FUNCIÓN DE LOS FACTORES FÍSICO-NATURALES Y TURÍSTICOS

3.1. Elementos socio-económicos del área de estudio

La forma en cómo se organiza y estructura un determinado territorio, se vincula con el desarrollo económico y social dado en diferentes etapas históricas. De esta manera, en el año 1647 cuando la ciudad de Carúpano fue fundada por el Obispo Fray Damián López de Haro, ya se encontraban establecidos hacia la costa oeste de la ciudad diversos caseríos, tales como Guayacan, Playa Grande, Copey, Uveros, Puerto Martínez-Patilla (García, 1996). A través del tiempo con la conformación del Distrito Bermúdez y a medida que aumentaba la población, estos caseríos emplazados en las planicies costeras comenzaron un lento proceso de expansión; propiciando distintos patrones de ocupación espacial y desarrollando de manera independiente diversas actividades económicas.

Asimismo, la denominación del sector Puerto Martínez-Patilla cambia al producirse una separación en dos comunidades, a través de la delimitación proporcionada por la laguna Patilla (ver mapa N°1), quedando de esta manera el sector Puerto Martínez y el sector Playa Patilla.

3.1.1. Población

La población que reside en el sector Patilla además de ser el principal benefactor del aprovechamiento de los recursos naturales y escénicos del área, presenta gran relevancia al ser el principal agente modificador de este espacio. Al momento de analizar la población del sector, se debe tomar en cuenta aquellos posibles cambios demográficos a nivel estatal, municipal y parroquial en un mismo año censal, así como los posibles cambios a través del tiempo; debido a que el proceso evolutivo de la población del área de estudio puede verse influenciada por esos cambios, determinando su estructura y dinámica poblacional.

El crecimiento poblacional a futuro mediante proyecciones de población, permite conocer como puede verse afectado el espacio geográfico con el incremento de habitantes, con el propósito de prever posibles afectaciones al ambiente, así

como promover la participación de la sociedad civil en la planificación territorial. Las estimaciones de población pueden realizarse por diversos métodos, sin embargo se utilizó el promedio del resultado obtenido mediante el método del cálculo logarítmico y calculo geométrico, metodología utilizada en documentos de la Universidad Nacional Abierta a Distancia (2010) por las siguientes formulas:

Proyección Logarítmica

$$P_f = p_i * e^{k(tf-ti)}$$

Proyección Geométrica

$$Pf = pi (1 + r)^{tf}$$

El uso de estas ecuaciones permitió elaborar la proyección de población de los años 2016 y 2021. Para obtener la cantidad de población a nivel de parroquia del año 1981, se utilizó el método de regresión lineal; dato necesario para calcular las tasas de crecimiento relativas y geométricas.

El cuadro N°31 muestra que en el estado, municipio y parroquia entre los años censales de 1981 y 1990 de acuerdo a la tasa de crecimiento relativo, se presenta una proporción casi similar de aumento poblacional; es decir se mantuvo un desarrollo proporcional en cada una de las unidades de análisis.

El municipio Bermúdez tuvo un aumento de 13.329 habitantes, debido a que la ciudad de Carúpano es capital de este municipio y la segunda ciudad más importante del estado Sucre; entre el periodo señalado hubo un proceso de desarrollo y expansión urbana con la creación de algunas industrias relacionadas con alimentos, fábricas de hielo, establecimientos comerciales, así como por la construcción de viviendas multifamiliares como los bloques de Tío Pedro y los bloques de Playa Grande. Este hecho explica un fenómeno demográfico directamente vinculado a la mayor tasa de crecimiento geométrico y volumen personas residentes en la parroquia Bolívar.

Cuadro 31. Población Censal: Valores absolutos, Tasa relativa y Tasa Geométrica de Crecimiento

UNIDAD DE ANÁLISIS	AÑOS													
	1981	1990-1981	1990-1981	1990	2001-1990	2001-1990	2001	2011-2001	2011-2001	2011	2016-2011	2016-2011	2016*	2021*
	Absoluta	TR	TCG	Absoluta	TR	TCG	Absoluta	TR	TCG	Absoluta	TR	TCG	Absoluta	Absoluta
Estado Sucre	585.698	16,03%	1,67	679.595	15,73%	1,34	786.483	13,96%	1,32	896.291	8,15%	1,58	969.324	1.048.323
Municipio Bermúdez	87.465	15,24%	1,59	100.794	21,23%	1,77	122.195	13,59%	1,28	138.798	9,23%	1,78	151.616	165.620
Parroquia Bolívar	17.529*	15,53%	1,62	20.251	46,24%	3,52	29.616	21,52%	1,97	35.988	14,83%	2,81	41.327	47.460
Sector Patilla	S/i	-	-	S/i	-	-	S/i	-	-	335	14,85%	2,84	385	442

Nota: TR: Tasa Relativa // TCG: Tasa de Crecimiento Geométrico

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), Censos de Población y Vivienda (1981, 1990, 2001, 2011).

Censo de 2011, procesado con Redatam+SP, CEPAL/CELADE 2003-2013

Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla

* Cálculos propios mediante estimación de población

S/i: Sin Información

Mientras que el sector Patilla entre el período 1981-1990, era un área exclusivamente de casas vacacionales. Incluso, en el año 1980 se registraron un total de 89 viviendas, ocupadas los fines de semana o en temporadas vacacionales. La principal actividad económica realizada era la pesca artesanal, para abastecer el Mercado Municipal de Carúpano.

Entre los años 1990 y 2001, el crecimiento relativo del estado Sucre y el municipio Bermúdez fue de 15,73% y 21,23% respectivamente. Mientras que el experimentado por la parroquia Bolívar muestra un crecimiento superior de 46,24%, evidenciándose en un notable aumento de la población en términos relativos. Los factores que han incidido en la expansión urbana de la ciudad de Carúpano tanto física, como económicas generadoras de empleos, han influido en duplicar el crecimiento demográfico con respecto al municipio.

En este sentido, el emplazamiento de la sede de PDVSA cercana al puerto de Carúpano, ha contribuido al aumento de flujos migratorios hacia la parroquia, en particular hacia la ciudad de Carúpano. Así como también, el establecimiento de actividades comerciales, industriales y turísticas-recreativas entre el sector Playa Grande y el sector Copey, las cuales han fomentado la creación de instalaciones como el Centro de Recreación Sidor y posadas familiares.

En el sector Patilla, el asfaltado de la vía desde el sector Copey, facilitó la accesibilidad al área, impulsando el incremento de construcciones comerciales, industriales y viviendas de uso residencial. El fácil acceso a la playa, acrecentó las visitas turísticas; promoviendo la creación de rutas de transporte hacia la playa, restaurantes y alquiler de viviendas demandadas por la población turista; transformando la actividad económica tradicional de la pesca por turismo de playa.

El crecimiento poblacional entre el periodo de 2001 y 2011, evidencia cierta similitud en comparación con los cambios reflejados entre el periodo de los años 1990-2001, con base a lo reflejado por las tasas de crecimiento relativo y crecimiento geométrico. El municipio Bermúdez presenta un aumento de 16.603 habitantes, respecto al período anterior, explicado por las nuevas actividades generadoras de empleo derivadas de la construcción de sedes administrativas de PDVSA, la ampliación del Puerto de Carúpano, construcción de centros comerciales, la expansión de la zona industrial entre los sectores de Playa Grande y Copey, así como por la organización para el desarrollo del turismo por parte de la Alcaldía del Municipio Bermúdez en las distintas playas, fomentando la evolución en el municipio.

La parroquia Bolívar tuvo un aumento de 6.372 habitantes, equivalente al 38,3% con respecto a la población total del municipio y exhibiendo particularmente, la mayor tasa de crecimiento geométrico. El aumento poblacional de la parroquia, incrementó la construcción no planificada de viviendas en los sectores de Playa Grande, Güiria, Copey, Puerto Martínez y Patilla. En el eje de los sectores Copey-Patilla, se generó la construcción de hoteles, posadas, bodegones, restaurantes, como el Bar-Restaurant y Nigth Club Rancho Grande.

Estas actividades del sector terciario han incrementado la oferta de empleos para la población residente y a la vez, atrayendo a personas, que básicamente provienen de municipios muy deprimidos económicamente del estado Sucre. Este proceso se ha materializado, con el fin de cubrir la demanda de servicios turísticos en la zona. De hecho, en el sector de playa Patilla, se registró para el año 2011 un total de 335 residentes dedicados directa o indirectamente a actividades vinculadas al sector turístico.

Entre los años 2011 y 2016, la parroquia Bolívar sigue mostrando la mayor tasa de crecimiento relativo respecto al municipio y el estado, con 14,83%, equivalente a una diferencia poblacional de 5.339 habitantes. Este escenario demográfico ratifica a la parroquia Bolívar como la de mayor crecimiento y desarrollo evolutivo de los últimos 30 años. Este aspecto se expresa geográficamente, por el incremento natural de la población (número de nacimientos vivos registrados), así como por la concentración de empleos en Carúpano, construcción acelerada de viviendas familiares no planificadas, las cuales son observadas mediante mapas e imágenes satelitales del área (ver figura N°5 y N°6), contribuyendo así a la sostenida expansión urbana de las comunidades Playa Grande y Güiría.

Aunque el sector Patilla representa el 1% de la población total de la parroquia, indicó la mayor tasa de crecimiento geométrico entre ese período. Para el año 2013, según el último censo de población realizado por el Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla, se contabilizó un total de 354 habitantes. Sobre la franja costera se ubican 82 viviendas, así como infraestructuras de equipamiento para la prestación de servicios de índole turística, tales como: establecimientos de hospedaje, comercios de ventas de alimentos y bebidas e instalaciones parareceptivas; todo ello debido al incremento de la actividad turística en el sector.

Se estima para el estado Sucre, un incremento poblacional en 79.000 habitantes para el año 2021, así como de viviendas no planificadas, aumento en la demanda de servicios públicos básicos, que en la actualidad ya presentan serios déficits. Para ese mismo año, el municipio Bermúdez ha de incrementar en 14.005

su población, favoreciendo la expansión urbana de la ciudad de Carúpano. En la parroquia Bolívar, se espera un incremento de alrededor 6.134 personas equivalente al 28,75% del total de la población del municipio. En particular, el sector Patilla proyecta un aumento poblacional a 442 habitantes (ver cuadro N°31).

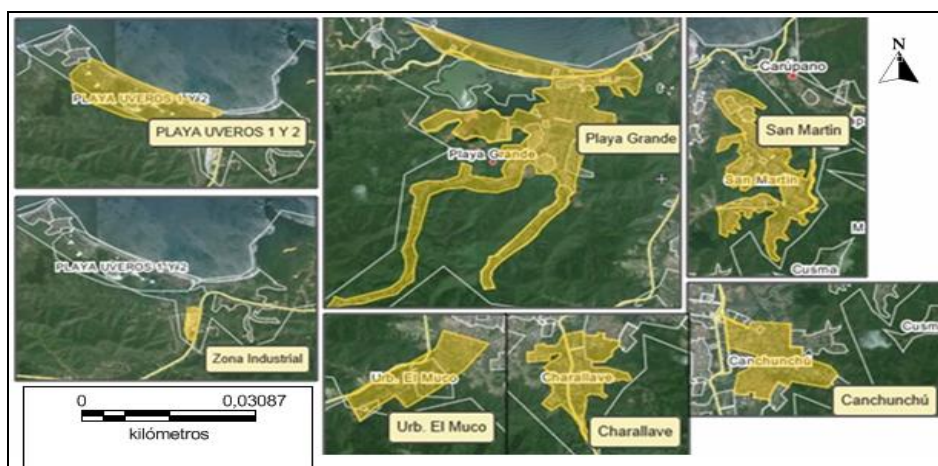


Figura 5. Principales urbanizaciones con notable expansión urbana // Fuente: Wikimapia



Figura 6. Poligonal urbana de la ciudad de Carúpano (año 2015) // Elaboración propia

Cuadro 32. Servicios públicos en redes

Tipo de Infraestructura	Abastecimiento de agua		Abastecimiento de servicio eléctrico		Medio de eliminación de basura		Eliminación de excretas
	Camión cisterna	Frecuencia con que llega el camión cisterna	Red pública con medidor	Red pública sin medidor	Es recogida por el servicio de aseo urbano	Frecuencia de recolección de basura	Poceta conectada a pozo séptico
Casas	131	Cada dos semanas	85	46	131	Una vez por semana (cada 8 días)	131
Posadas	6		6	-	6		6
Comercios	9		3	6	9		9
Total	146		94	52	146		146

Datos recolectados en el trabajo de campo (febrero, 2016)



Fotografía 23. Vehículo de recolección de desechos sólidos.

Según la información otorgada por el Consejo Comunal, el sector Patilla cuenta con un sistema de tuberías para el abastecimiento de agua potable procedente del embalse Los Clavellinos, el cual posee 30 metros de profundidad y también abastece de agua al municipio Ribero del estado Sucre y al estado Nueva Esparta. Sin embargo, la distribución de agua a través de este sistema, no se encuentra en funcionamiento desde el año 2008 siendo Hidrocaribe el organismo responsable de la prestación del servicio; por lo que, la población se ve en la obligación de adquirir el servicio mediante camiones cisternas de 10.000 litros de agua, con una duración de aproximadamente dos semanas.

Para el año 2016, la población demandante estimada del servicio es de 385 habitantes, y según Delgado y Méndez (1997) para aquellos centros poblados menores de 10.000 habitantes, el índice estándar de consumo y dotación de agua es entre 100 y 150 litros/personas/día; tomando como base la clase superior de 150 litros/personas/día, la

población total de playa Patilla demandaría 57.750 litros/día¹. Por otra parte, los camiones cisternas surten de agua al sector por 14 días (equivalente a dos semanas), y en cada vivienda se cuenta con dos tanques de agua con una capacidad de almacenamiento de 1.500 litros; es decir 107,1 litros/día/vivienda².

Continuando con la metodología establecida por Delgado y Méndez (1997), al multiplicar 385 habitantes por 107,1 litros/día/vivienda, da como resultado 41.233,5 litros/día. Al contrastar esta cifra con la establecida mediante el índice estándar, se tiene un déficit de 16.516,5³ litros de déficit/día. Asimismo, al dividir 16.516,5 litros/día entre los 385 habitantes del sector, resulta un déficit personal de 42,9 litros.

Al proyectar este escenario por año, se tiene 15.050.227,5 litros/año⁴; es decir, esta sería la entrega al año para la población de Patilla, y al comprarlo con el índice estándar, deberían recibir 21.078.750 litros/año. Esta situación cataloga al sector como área crítica en cuanto al suministro de agua.

En cuanto al servicio de electricidad el 63,6% de las viviendas cuentan con conexión a la red pública con medidor eléctrico; con un consumo promedio de 420KW/h, pero debido a las condiciones desfavorables de los transformadores de corrientes en las líneas subterráneas Casanay - Carúpano, la falta de mantenimiento por parte de CADAPE (ente responsable de la prestación del servicio eléctrico) del alumbrado público y las fallas eléctricas en los últimos años, la población se ha visto afectada. Actualmente los cortes del servicio eléctrico varían entre 3 a 4 horas diarias, sobretudo en horario nocturno, problemática que contribuye con la inseguridad, y otros factores sociales que desmejoran el área de estudio.

Ahora bien, en cuanto al servicio de aseo urbano, en la ciudad de Carúpano se encuentra un total de 8 unidades para la recolección de desechos sólidos, los cuales son transportados hacia el vertedero Lebranche, ubicado en la vía entre el centro poblado La

¹ Este cifra resulta de multiplicar la población residente en el sector (385 habitantes) por el índice de consumo y dotación establecido por Díaz y Méndez (150 litros/personas/día).

² Esta cifra resulta de dividir 1.500 litros de agua entre 14 días.

³ Este valor resulta de restar 57.750 litros/día menos 41.233,5 litros/día.

⁴ Esta cantidad resulta de multiplicar 365 días por 41.233,5 litros/día calculados para el sector con base al almacenamiento de los tanques de agua.

Esmeralda y Carúpano; utilizando como método para la acelerar la degradación ambiental la quema. La distancia entre la recolección y disposición final de los desechos desde el sector Patilla hasta el vertedero, es de 6,60 km, y a pesar de contar con varios vehículos compactadores, actualmente la recolección en el área tiene una frecuencia de una vez cada ocho días; es decir, el servicio es deficiente, tomando en cuenta el número de viviendas y por ser un área de interés turístico (ver fotografía N°23).

3.1.2. Actividades económicas

La actividad económica predominante en el sector playa Patilla es el turismo. De este modo, parte de la población residente del sector, se compone de personas que trabajan los fines de semanas y en temporadas altas como comerciantes o prestando servicios de apoyo al turismo. De acuerdo a esto, la población empleada se constituye por 121 personas; clasificando la población de este sector en tres grandes grupos (ver cuadro N°33):

Cuadro 33. Población total empleada en playa Patilla

Actividades Económicas	Número de personas empleadas
Servicios puntuales en la playa	70
Comercio en la playa	39
Recreación	12
TOTAL	121

Datos recolectados en el trabajo de campo (febrero, 2016)

La población empleada en servicios puntuales de la playa, corresponde a kioscos, bodegones, alquiler de duchas, alquiler de toldos y posadas, lo cual representa el 57,9% con respecto al total de personas empleadas, siendo una importante cantidad de personas dedicadas a estas actividades (ver fotografías N°24, N°25, N°26 y N°27). Por su parte la población que se dedica al comercio en la playa, le oferta al turista-visitante artesanías, venta de productos del mar tales como mejillones, chaguacure, pepitonas, y otros tipos de alimentos como obleas, torrijas, bombas rellenas, maíz cocido, etc., que mejora la estadía y disfrute en la playa, representando el 32,2%. Por último, entre los servicios de recreación se encuentra el

alquiler de colchones inflables acuáticos y paseos en bote, siendo la menor cantidad de personas dedicadas a esta actividad con apenas el 9,9% de empleados.



Fotografía 24. Servicio de recreación en la playa.



Fotografía 25. Comercio de venta de alimentos y bebidas.



Fotografía 26. Bodegón, bar, restaurant y posada Ña`Cleta



Fotografía 27. Posada Isabel mar

Desde el año 1997 hasta la actualidad, se ha incrementado el número de habitantes que prestan servicios de atención a los visitantes y turistas, básicamente por el asfaltado de la vía principal hacia la playa; factor que incidió de manera positiva en el surgimiento y crecimiento de las distintas actividades económicas desarrolladas por la población residente.

Cabe destacar que el sector no cuenta con un adecuado servicio de transporte que contribuya con la afluencia de visitantes a la playa, existiendo actualmente la Unión Civil de Conductores Uveros-Patilla, que posee cuatro (4) unidades

colectivas de diez (10) asientos; y cinco (5) unidades colectivas de veinticuatro (24) asientos. Razón por la cual, las visitas a la playa, en su mayoría se llevan a cabo por el uso de vehículos particulares, cuya capacidad máxima de estacionamiento es de 203⁵ vehículos.

En la temporada vacacional del mes de febrero (del 06/02 al 09/02/2016), se evaluó la influencia de algunos problemas sobre la actividad turística del sector, mediante el empleo de encuestas dirigidas a una muestra del 10% de la totalidad de los prestadores de servicios turísticos, entre ellos, prestadores de servicios puntuales, comercio en la playa y recreación, los cuales en su mayoría poseen un tiempo de permanencia en el sector entre 12 y 25 años.

Los comerciantes consideran que entre los principales problemas en el sector se encuentra el déficit en el abastecimiento de agua potable, la disminución en la frecuencia de recolección de desechos sólidos, las constantes fallas en el servicio eléctrico, el incremento de la inseguridad y las deficiencias en el transporte público para acceder a la playa (disposición de unidades y frecuencia). Estas problemáticas inciden sobre el óptimo desarrollo del turismo, y según los empleados pueden afectar el rendimiento de los comercios (ver gráfico N°20).

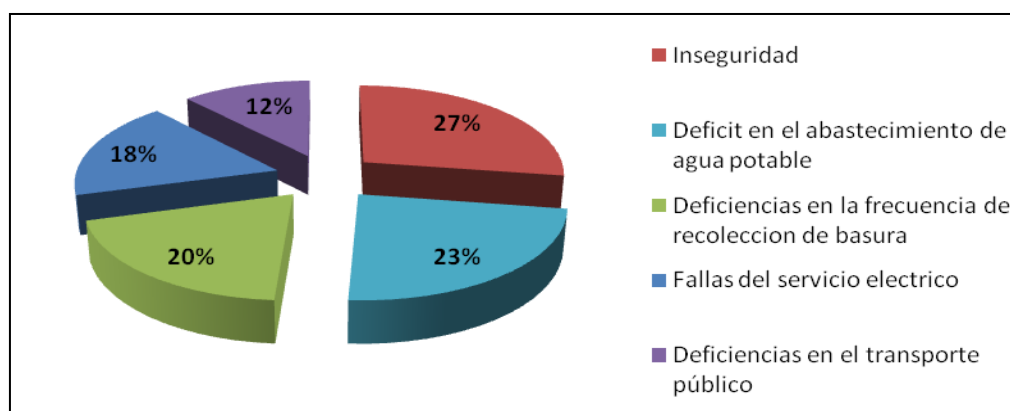


Gráfico 20. Problemas con mayor importancia que inciden en el desarrollo turístico del área.

A pesar de los problemas señalados, la población empleada considera que la percepción de los usuarios con respecto a los productos y servicios prestados es

⁵ Dato proporcionado en campo por un miembro de la comunidad vocero del Consejo Comunal Augusto Márquez (febrero, 2016).

buena, debido a la atención hacia los visitantes-turistas, así como por la calidad de los productos y servicios que ofertan. Por tal motivo los comerciantes muestran interés en la mejora de las actividades turísticas presentes en el sector, mediante las siguientes acciones⁶:

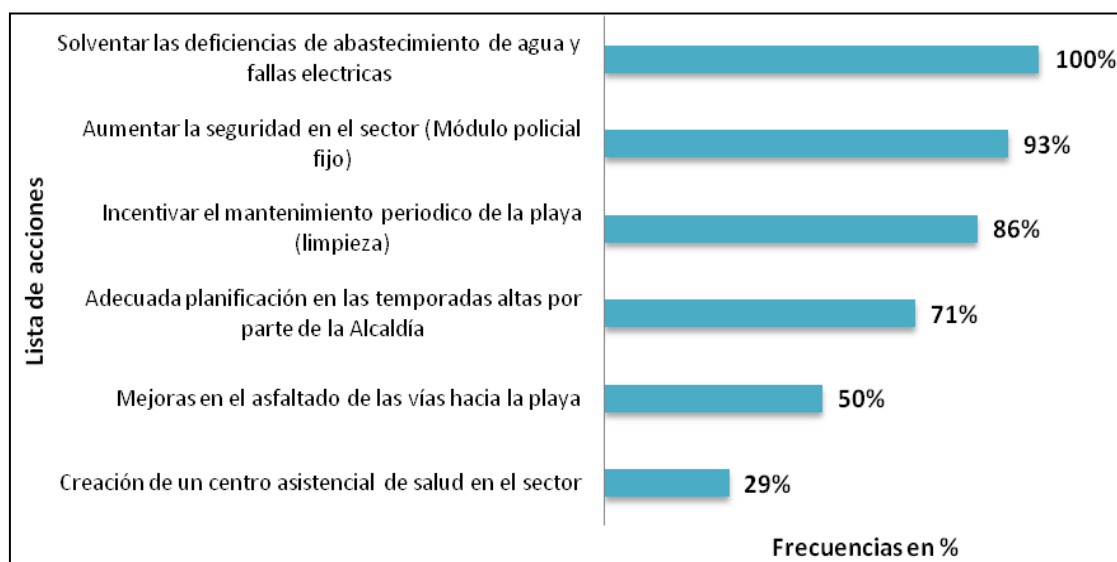


Gráfico 21. Posibles acciones a emprender para mejorar los servicios turísticos en playa Patilla según empleados del sector

3.1.2.1. Perfil del turista:

El perfil del turista se vincula con los motivos del visitante al momento de escoger el destino, la preferencia en cuanto a la temporada para visitar el sitio, así como el poder adquisitivo de los servicios turísticos. Mediante los atributos sociodemográficos y hábitos de viaje, se perfila a la población turista-visitante.

Esta información permite conocer aquellos elementos de utilidad para diseñar una mejor planificación de los productos y servicios ofrecidos, con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población visitante y mejorar la vivencia en la playa.

⁶ La lista de acciones fueron formuladas por 14 comerciantes equivalente a una muestra del 10% del total de población dedicada a las actividades turísticas. Esta sección de preguntas fue abierta y muchos coincidieron en las acciones a recomendar, por lo que se expresa en porcentaje la frecuencia de sus respuestas.

De este modo, el periodo de tiempo en el cual la población visita playa Patilla son los fines de semana y mayormente en temporadas como carnavales, semana santa y vacaciones escolares (desde el 15 de julio hasta el 15 septiembre). En este caso el turismo de sol y playa es considerado turismo masivo, debido a que se utiliza el litoral costero como recurso, resultando este fuertemente impactado o alterado.

Cabe mencionar que al existir erosión costera en la playa, el espacio demandado para uso público se disminuye y en consecuencia afecta el recurso desde el punto de vista ambiental, debido a la sostenida afluencia de visitantes (ver cuadro N° 34).

Cuadro 34. Número de visitantes registrados en playa Patilla (2015)

Temporada	Nº Visitantes
Carnaval	3.215
Semana Santa	5.326
Vacaciones escolares	27.135
Vacaciones decembrinas	3.417

Fuente: Estadísticas del Operativo Carnaval - Semana Santa; Defensa Civil del municipio Bermúdez, INEA y Dirección de turismo de la Alcaldía del municipio Bermúdez (2015)

La herramienta adoptada para levantar la información en campo es un cuestionario⁷, conformado por las siguientes secciones: Datos demográficos, Gasto en consumo de servicios, Frecuencia de asistencia a la playa, Medio por el cual se informó de la playa, Medio de acceso a la playa, y Experiencia de estadía (aspectos positivos y negativos). De esta manera se tiene que:

En la temporada vacacional de carnaval (fecha del trabajo de campo), la mayoría de los visitantes al sector playa Patilla provienen básicamente de la región Capital del país (Distrito Capital y Miranda), con 66% de la población total que visita a playa Patilla. Seguidamente, se tiene la población turística proveniente de

⁷ Se escogió una muestra del 5% con respecto al total de la población contabilizada para el día 06 de febrero de 2016 (trabajo de campo); es decir un aproximado de 703 personas que asistieron a la playa ese día.

los estados Anzoátegui y Monagas con un 20% y 14% respectivamente (ver gráfico N°22).

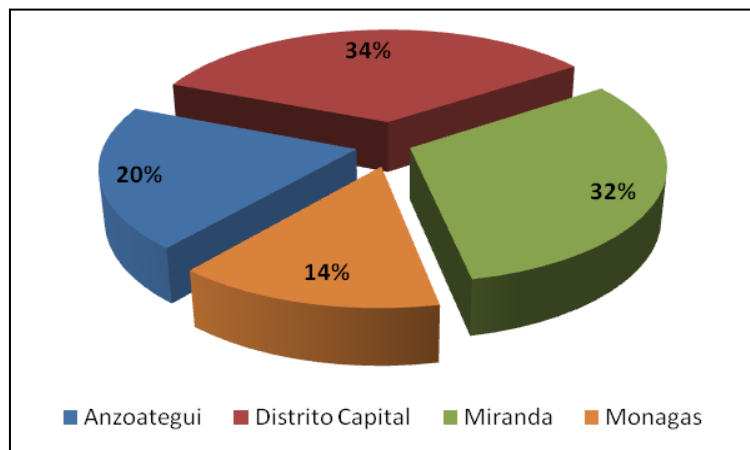


Gráfico 22. Estados de origen de los visitantes a la playa

Al evaluar el origen y de acuerdo al orden de importancia, se tiene que la procedencia de los visitantes que acuden a playa Patilla, son principalmente de las ciudades de Caracas, Puerto La Cruz, Guarenas, Maturín, Guatire y Charallave (ver gráfico N°23). Ciudades que han presentado un crecimiento poblacional considerable, y por ende demandando espacios para el disfrute de su población con actividades turísticas o recreativas como las zonas costeras de la región nororiental del país.

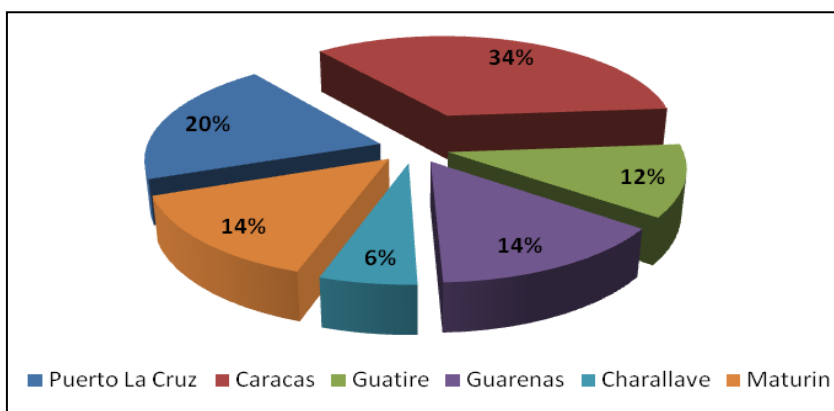


Gráfico 23. Ciudades de residencia de los usuarios visitantes en playa Patilla

Playa Patilla es considerado un lugar óptimo para el disfrute por parte de los usuarios visitantes, debido a la claridad de sus aguas marinas y el bajo oleaje, características que conforman el recurso paisajístico de playa; aunado a la creación y mejoras en la prestación de servicios turísticos: elementos que han contribuido a que playa Patilla sea un sitio preferido por turistas y temporaditas que visitan a la ciudad de Carúpano.

Mediante el uso de los 35 cuestionarios dirigidos al usuario (ver fotografías N°28 y N°29), se pudo conocer los niveles de percepción del visitante durante la estadía en la playa, relativo a los servicios ofrecidos al visitante, así como el confort presente durante el día de estancia en la playa.



Fotografía 28. Elaboración de cuestionarios a turistas.



Fotografía 29. Elaboración de cuestionarios a turistas.

El 65% de las personas encuestadas se ubican entre un rango etario de 16 a 35 años, seguido de un 23% para edades comprendidas entre los 36 y 45 años, lo que refleja que en su mayoría son personas jóvenes quienes asisten a la playa, y que durante su permanencia, están dispuestos a gastar diariamente por conceptos de comida, bebida y recreación, montos promedios entre 3.000 y 5.000 Bs/percápita⁸. Esto también arroja información sobre el perfil económico del turista o visitante para ajustarse a los productos y servicios ofertados en la playa. Es importante

⁸ Cifra equivalente a gastos por consumo para febrero del 2016 (fecha del trabajo de campo)

mencionar que el 34% de los usuarios frecuentan la playa solo en temporadas, mientras que el 32% de las personas visitaba la playa por primera vez.

Este segmento de turistas se informó de playa Patilla, mediante un familiar o amistad de la ubicación y calidad del sector, lo que constituye una cifra importante al momento de escogencia de la playa para el descanso y diversión.

Ahora bien, la atención prestada al visitante o turista, es un aspecto fundamental en la planificación de las actividades económicas relacionadas con el turismo. Partiendo del hecho que una persona retorna a un lugar donde haya recibido una adecuada atención, se tiene que los resultados de la encuesta arrojó que un 63% de la población visitante opina que la atención en la playa es buena, mientras que el 34% la considera regular.

Sin embargo, para evaluar objetivamente la apreciación por parte de la población visitante sobre los servicios, productos ofrecidos y calidad en cuanto a la estadía en la playa, se elaboró una pregunta abierta con el fin de conocer la opinión de aquellos aspectos positivos y negativos que percibió en playa Patilla. Estas respuestas se procesaron en una hoja de *Excell*, tomando en consideración las respuestas con mayor frecuencia de repetición, llevando a porcentaje el valor final con respecto al total de la muestra escogida; otorgando información que favorezca en las posibles mejoras generales del sector y que contribuya con el cuidado del recurso natural (ver gráficos N°24 y N°25).

Entre los aspectos positivos resaltan con un 67%, la buena receptividad, atención al visitante y la calidad del agua de la playa. Sin embargo, es necesario mitigar los aspectos negativos por los usuarios, quienes en un 62,9% consideran con mayor relevancia, la inadecuada disposición de desechos sólidos en diversas áreas de la playa. También, la escasa señalización en las vías principales que indiquen la ubicación de la playa, el cual es un factor que incide negativamente en la afluencia de los turistas, aspecto equivalente al 57,1%; cabe mencionar que la única señalización observada en el trabajo de campo se ubica en la entrada a la playa.

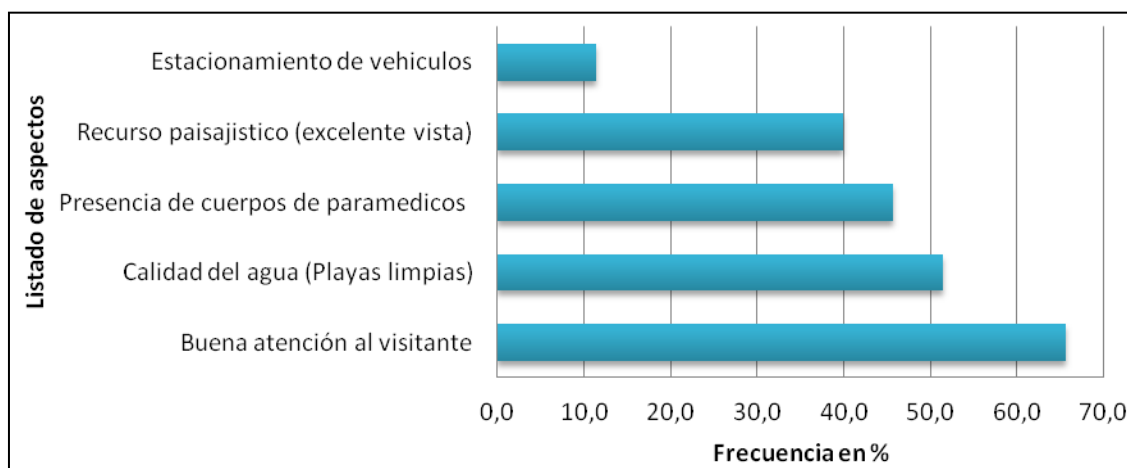


Gráfico 24. Aspectos positivos presentes en playa Patilla.

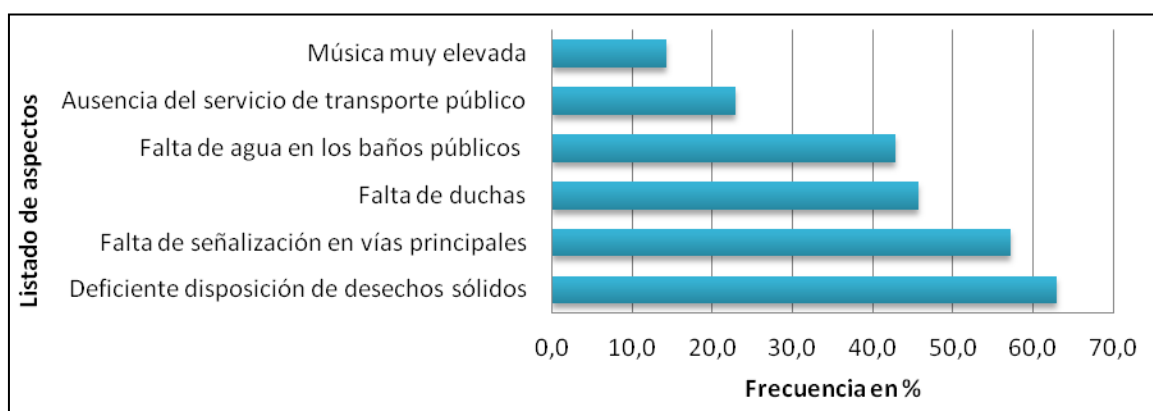


Gráfico 25. Aspectos negativos durante la permanencia en playa Patilla.

La información otorgada por los usuarios visitantes-turistas sirve como base para la planificación y mejoras del turismo por parte de los entes locales encargados de la ciudad de Carúpano, a fin de que se atiendan los temas evaluados negativamente por el turista. De ser mejorados, influirá en el incremento de la satisfacción en la visita a la playa, contribuyendo a mayores ingresos monetarios para los prestadores de servicios turísticos.

3.2. Uso de la tierra

Para comprender la estructura del espacio geográfico es necesario analizar todos aquellos elementos que en conjunto determinan su funcionalidad y desarrollo. La funcionalidad social, son producto de la ocupación y uso territorial; es decir es el resultado de la modificación al medio por la intervención antrópica, con la finalidad satisfacer las necesidades de la población. El uso de la tierra con fines urbanos puede ser evaluado de acuerdo a las características socioeconómicas, jurídicas y funcionales.

Generalmente, los espacios costeros están sujetos a legislaciones que regulan su uso, con el propósito de mantener su conservación y ser aprovechados de manera sustentable. El uso de la tierra puede variar rápida o lentamente. Bajo este contexto, el área de estudio a pesar de ser considerada una zona turística de uso recreacional, también posee otras categorías asociadas al uso de la tierra como por ejemplo, la cobertura vegetal. Desde el año 1980 hasta la actualidad, ha sufrido cambios por el crecimiento urbano. Estos cambios son evidencia de la evolución de las actividades económicas realizadas por la población, de pesca artesanal a prestación de servicios turísticos como actividad económica principal, conformándose el área en la actualidad de la manera siguiente:

Cuadro 35. Uso de la tierra y cobertura vegetal para el año 1980

Uso de la tierra		Superficie (m ²)	% con respecto a la superficie total
Categoría general	Categoría detallada		
Urbano y asociados	Residencial	9.963	3,7
	Recreacional	15.720	5,8
Cobertura vegetal	Vegetación intervenida	39.530	14,7
	Matorral litoral denso	47.020	17,5
	Matorral litoral ralo	128.500	47,8
	Arbustos	6.583	2,4
Sin uso aparente	Suelo desnudo	14.040	5,2
	Cuerpo de agua	7.674	2,9
Total		269.030	100

Cálculos propios, a través de la misión aerofotogramétrica 0402114 del año 1980

Para el año 1980, en el área de estudio predominaba principalmente la cobertura vegetal conformada de matorral litoral denso (ver fotografía N°30), matorral litoral ralo (ver fotografía N°31) y Arbustales de *Cocoloba Uvifera* e *Hippomane Mancinella* (ver fotografía N°32 y N°33), los cuales constituían 166.903m^2 de superficie, así como por una proporción de vegetación intervenida equivalente a 39.530m^2 . Por su parte el uso urbano residencial representaba una superficie de 9.963m^2 , representando por un total 89 viviendas (sector Patilla y Puerto Martínez), adyacentes a un espacio destinado para el uso con fines de recreación que representaba una extensión de playa de aproximadamente 15.720m^2 .



Fotografía 30. Vegetación de matorral litoral denso.



Fotografía 31. Vegetación de matorral litoral ralo



Fotografía 32. Arbustos de *Cocoloba Uvifera*.



Fotografía 33. Arbustos de *Hippomane Mancinella*.

La distribución de los usos de la tierra para el 1980 indica que el área no se encontraba sujeta a una masiva intervención antrópica, por el contrario era un espacio con un elevado grado de conservación (ver mapa N°5; Gráfico N°26).

Mapa N°5: Uso de la tierra (1980)

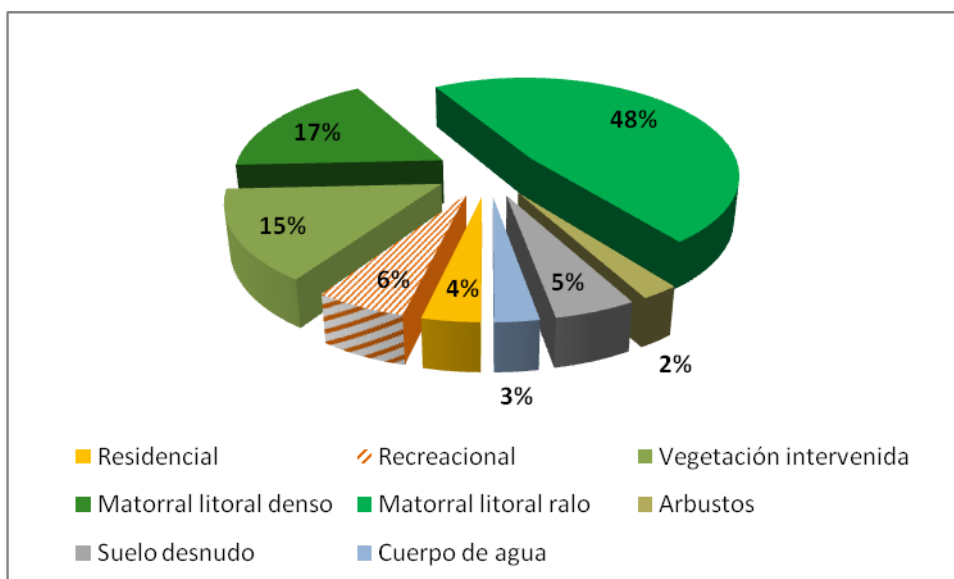


Gráfico 26. Uso de la tierra y cobertura vegetal para el año 1980

Sin embargo la conformación actual del espacio (año 2015- principio del 2016) muestra otra realidad, originada por la consolidación de nuevos usos a partir de la adopción de las actividades turísticas y recreativas, así como por el aumento de ocupación de viviendas residenciales (ver mapa N°6; Cuadro N°36).

Cuadro 36. Uso actual de la tierra y cobertura vegetal para el año 2015

Uso de la tierra		Superficie (m2)	% con respecto a la superficie total
Categoría general	Categoría detallada		
Urbano y asociados	Residencial	29.790	13,4
	Recreacional	6.662	3,0
Infraestructura de servicios	Comercial	2.098	0,9
	Hospedaje	7.566	3,4
Cobertura vegetal	Vegetación intervenida	133.200	59,8
	Matorral litoral denso	10.570	4,7
	Matorral litoral ralo	24.280	10,9
Sin uso aparente	Suelo desnudo	3.460	1,6
	Cuerpo de agua	5.180,0	2,3
Total		222.806	100

Cálculos propios, a través de las imágenes satelitales ASTER del software *SAGA REVERG* y observación directa en campo.

El uso residencial del área de estudio se constituye de 29.790 m² equivalente a 131 parcelas de viviendas familiares, distribuidas entre en sector Patilla, es decir, este uso con respecto al año 1980 tuvo un incremento en cuanto a superficie de 19.827. Por su parte, la superficie correspondiente a la zona para el uso recreacional (hoy en día de forma intensiva), donde se disponen infraestructuras parareceptivas (toldos), establecimientos comerciales, y sitio de ubicación de un número considerable de usuarios visitantes, equivale a 6.662m²; cifra que en comparación con el año 1980 ha sufrido una disminución de 9.058m² a causa de la perdida de sedimentos hacia el este de la playa determinada por los procesos de erosión costera. Asimismo, en el área se encuentra el uso comercial constituido por una superficie de 2.098 m², correspondiente a nueve (9) establecimientos comerciales, así como el uso destinado a hospedaje con una superficie de 7.566, el cual se establece de seis (6) posadas y nueve (9) viviendas en alquiler para temporadas altas o fines de semana.

El incremento de la población residente en el área y las actividades económicas, no solo determinan la presencia de nuevos usos de la tierra con fines urbanos, si no que explica la perdida de cobertura vegetal a través del tiempo (ver figura N°7), para la construcción de nuevas infraestructuras residenciales y creación de vías de comunicación, como por ejemplo la vialidad que conecta el sector Patilla con playa Guacuquito (ubicada al oeste).

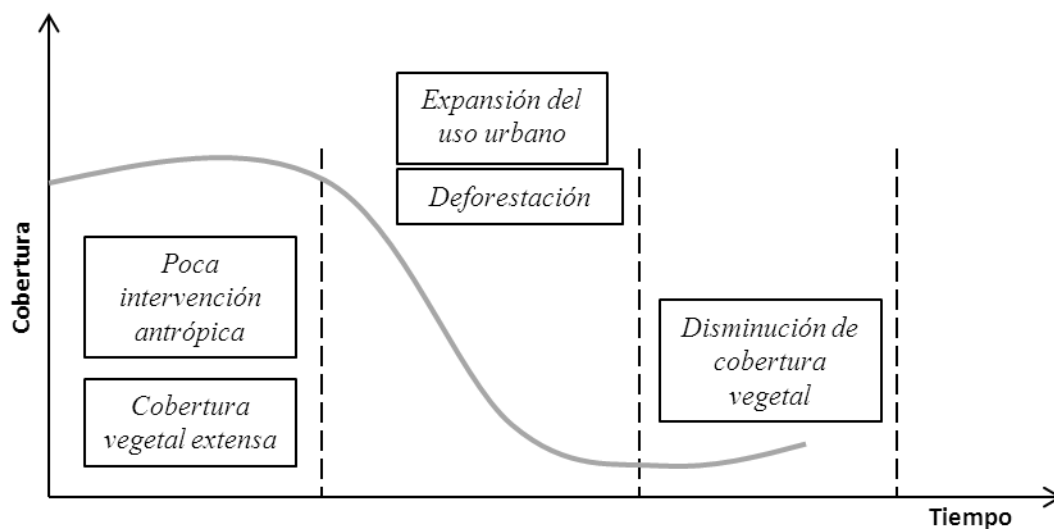


Figura 7. Cambios de la cobertura vegetal // Elaboración propia con base a la información extraída del Manual de uso del suelo y cambio en el uso del suelo (2009).

En este sentido se tiene que el lote de matorral litoral denso tuvo una disminución de 36.450m^2 , el matorral litoral ralo una disminución de 104.220 m^2 , mientras que la vegetación de arbustiva ubicadas en el campo de dunas para el año 1980 fue removida parcialmente para la construcción de los comercios en la playa, estos cambios se pueden observar en el gráfico N°27.

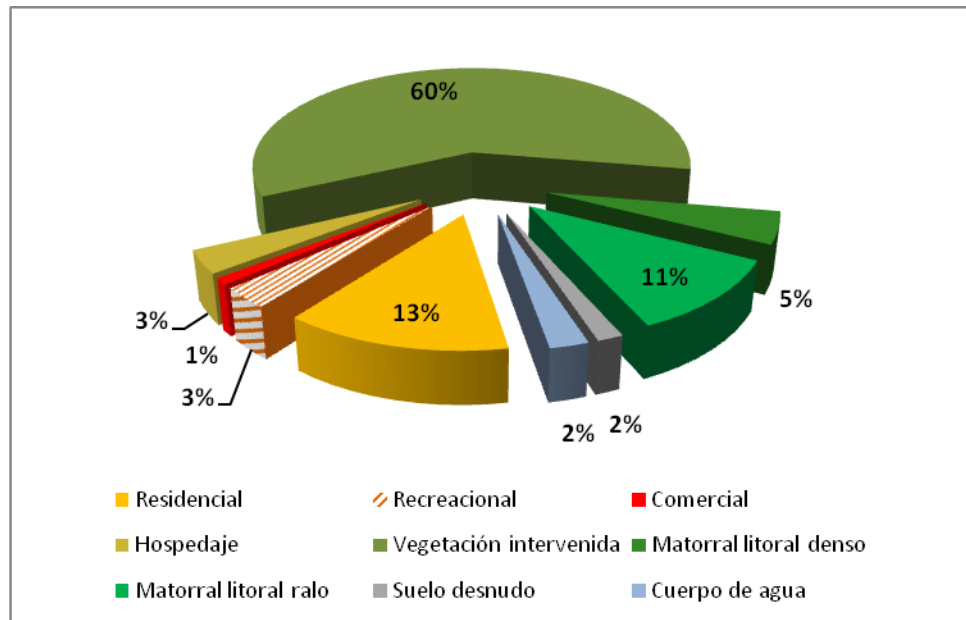


Gráfico 27. Uso actual de la tierra y cobertura vegetal para el año 2015

Mapa N°6: Uso actual de la tierra 2015

3.3. Capacidad de Carga

La actividad turística y el uso de tierra urbana al concentrarse principalmente en zonas costeras, conduce a repercusiones negativas sobre el territorio, por esta razón han surgido teorías que contribuyen a la adecuada gestión de estos espacios, manteniendo primordialmente su calidad ambiental. Las características físicas de playa Patilla la convierten en un importante recurso costero para el desarrollo de actividades recreativas. En la actualidad la playa recibe un elevado nivel de visitas en temporadas y fines de semana. Sin embargo, por procesos de erosión costera, se ha disminuido gran parte de la superficie en la playa para el uso público; escenario que evidencia una acelerada pérdida de sedimentos de Este a Oeste.

A pesar de esta situación en la playa no existe un plan de manejo que regule el uso del espacio, y establezca un umbral de visitas diarias con el fin de asegurar la conservación de los rasgos naturales presentes. Los operativos desarrollados por Defensa Civil, INEA y la Dirección de Turismo de la Alcaldía del municipio Bermúdez, carecen de estudios técnicos para la adecuada gestión del área. Por ello la importancia del cálculo de la capacidad de carga. La metodología aplicada se adaptó a las condiciones propias de la playa, basándose en el diseño propuesto por Cifuentes (1992), y considerando tres niveles (ver figura N°8): a) Capacidad de carga física (CCF); b) Capacidad de carga real (CCR); y c) Capacidad de carga efectiva (CCE). El proceso del cálculo de cada uno de los niveles consta de pasos previos tales como:

- Medición de superficie utilizada para actividades de recreación vinculadas al turismo.
- Análisis de información turística con el fin de conocer el manejo a nivel regional y local del área (registro de visitas, equipamiento turístico, operativos de entes encargados, etc.).
- Identificación de factores o características que influyen en el uso y aprovechamiento del espacio público (ubicación de infraestructura parareceptiva, aparcamiento de vehículos, características físicas, químicas y microbiológicas del agua de playa y procesos geomorfológicos costeros presentes).

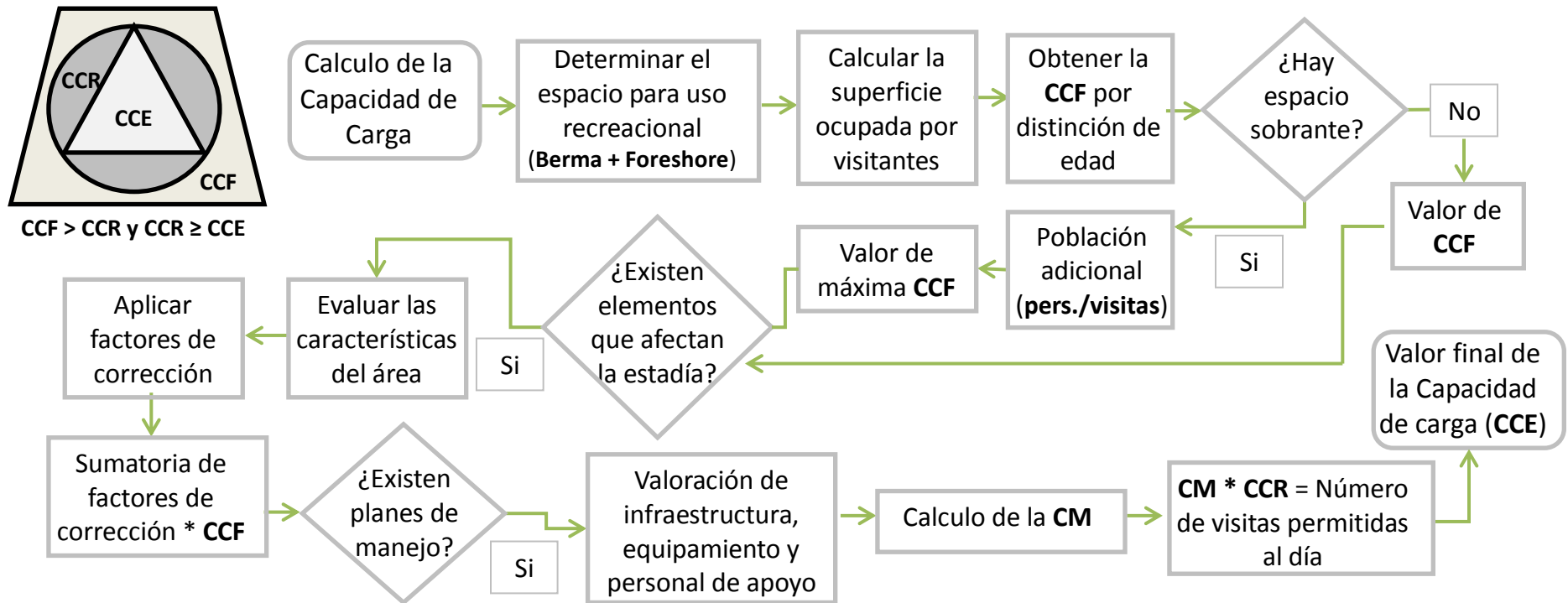


Figura 8. Flujograma del procedimiento para el cálculo de Capacidad de Carga

3.3.1. Capacidad de Carga Física (CCF)

El cálculo la Capacidad de Carga Física, es un indicador que permite conocer la cantidad de usuarios y tipo de ocupación que puede soportar una playa, sin que se generen impactos ambientales negativos sobre la misma.

Para esto, se toma en cuenta el valor de superficie que corresponde con la zona de berma y rompiente, así como el indicador de superficie ocupada por persona establecido por la Organización Mundial de Turismo (OMT), en ese caso 4 m², para luego hacer uso de la siguiente fórmula:

$$CCF = (S/sp) \times NV$$

En donde:

S: Superficie disponible para uso público (m²).

sp: Superficie de confort por persona (4 m²).

NV: N° de veces que el sitio puede ser visitado por una persona en un día (1).

Cuadro 37. Capacidad de Carga Física en playa Patilla

Playa	Superficie Disponible para uso público (S) m ²	CCF (Personas)
Patilla	5.616	1.404 pers.

Elaboración propia

Este resultado obtenido de la capacidad de carga física, no es un valor exacto, debido a que el grupo familiar que visita cualquier playa se encuentra constituido de tres a cuatro personas, y según Moreno y Urbina (2010) en promedio una familia puede tener 2 o 3 niños en edad comprendida entre los 3-12 años, quienes ocupan un menor espacio; es decir 2 m², generalmente disfrutando en el foreshore de la playa (ver fotografía N°34 y N°35). Utilizando de referencia las encuestas realizadas a los usuarios, se estimó la cantidad de niños por familia; cifra que equivale al 40% de visitantes niños, quedando de la siguiente manera la población distribuida en la playa:

Cuadro 38. Número de niños y adultos según el valor de capacidad de carga física

Playa	CCF (Personas)	Población de niños (40% CCF)	Población adulta
Patilla	1.404	561,6 $\approx$ 562	842,4 $\approx$ 842

Elaboración propia



Fotografía 34. Niños disfrutando en la cara de la playa, sector oeste.



Fotografía 35. Niños disfrutando en la cara de la playa, sector central.

Sin embargo es necesario obtener el espacio sin ocupar en la playa (espacio sobrante), para de este modo determinar una capacidad de carga más representativa. Para ello, se considera el dato de la capacidad de carga física calculada en el cuadro N°39, la cual se multiplica por la superficie ocupada por población adulta y/o de niños según sea el caso, ejemplo:

$$\text{Superficie ocupada por niños: Población de niños (562) * } 2\text{m}^2 = 1.123$$

Cuadro 39. Superficie ocupada por visitantes según distinción de edades

Playa	Superficie ocupada por niños (Pob. de niños * 2m^2)	Superficie ocupada por adultos (Pob. de adultos * 4m^2)	Superficie utilizada (m^2)	Superficie Disponible para uso público (S) m^2	Espacio sobrante (m^2)
Patilla	1.123,2 $\approx$ 1.123	3.369,6 $\approx$ 3.370	4.493	5.616	1.123

Elaboración propia

Se puede observar que al realizar el cálculo de la superficie bajo el criterio de diferenciación de edades; la superficie disponible para uso público (5.616 m^2), es una cifra mayor al valor calculado de la superficie utilizada (4.493 m^2), lo que quiere decir que aún existe un espacio sobrante (1.123 m^2) en la playa, el cual puede

ser utilizado por más visitantes a la playa. Por esta razón se mantiene el criterio del 40% de población extra, procediendo a calcular los niños y adultos adicionales que pueden ocupar este espacio, mediante la siguiente relación:

$$\begin{array}{ccc} \text{Espacio sobrante: } 1.123 \text{ m}^2 & \xrightarrow{\text{equivale}} & 100\% \\ x = ? & & 40\% \end{array}$$

$$x = 449,2 \text{ m}^2 \text{ (Superficie para niños)}$$

$$\therefore 1.123 \text{ m}^2 - 449,2 \text{ m}^2 = 673,8 \text{ m}^2 \text{ (Superficie para adultos)}$$

Cuadro 40. Distribución de la población según distinción de edades en el espacio sobrante de la playa

Playa	Espacio sobrante (m ²)	40% (Superficie para niño)	Niños adicionales (S. niños/ 2m ²)	Superficie sobrante para adultos	Adultos adicionales (S. niños/ 4m ²)
Patilla	1.123	449,2	224,6 ≈ 225	674	168,4 ≈ 168

Elaboración propia

Una vez obtenida la capacidad de carga de niños y adultos adicionales, este valor es sumado a la primera cifra obtenida de capacidad de carga física. Dando como resultado la máxima cantidad de personas que pueden hacer uso del espacio de la playa, reflejado en el siguiente cuadro:

Cuadro 41. Máxima capacidad de carga física de la playa

Playa	CCF (Personas)	Niños adicionales (S. niños/ 2m ²)	Adultos adicionales (S. adultos/ 4m ²)	Máxima Capacidad de Carga Física
Patilla	1.404	224,6 ≈ 225	168,4 ≈ 168	1.797 pers.

Elaboración propia

3.3.2. Capacidad de Carga Real (CCR)

Para determinar la capacidad de Carga real en la playa, se debe considerar aquellos elementos que pueden afectar la estadía en el sector, mediante la evaluación de factores de corrección que permitan ajustar el resultado de la máxima capacidad de carga física y de esta manera determinar el espacio real

disponible para el disfrute y verdadero confort de los turistas - visitantes a la playa. El valor de estos factores se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$FCx = 1 - \left(\frac{ML}{MT} \right)$$

En donde:

FCx= Factores de corrección por la variable “x”

ML= Magnitud limitante de la variable “x”

MT=Magnitud total de la variable “x”

Los factores de corrección considerados en la investigación son los siguientes:

a) *Factor de corrección social (FC. Soc)*: aspecto referente al número de personas que pueden estar simultáneamente en un mismo espacio, garantizando el confort de los visitantes. Para ello se tomará en cuenta el promedio de los siguientes factores de corrección:

- *Número de visitantes por temporada (FC. VisT)*: refleja tanto la cantidad de personas que acude a la playa en los días de temporadas vacacionales y en los cuales se evidencia una máxima ocupación⁹ (correspondientes a carnaval, semana santa y vacaciones escolares), así como la cantidad mínima de personas que pueden asistir (vacaciones decembrinas y resto del año con menor afluencia), por lo que:

MT: N° Máximo de visitantes = 1.005 personas

ML: N° Mínimo de visitantes = 252 personas¹⁰

$$FC.VisT = 1 - \left(\frac{252}{1.005} \right) \quad \therefore FC.VisT = 0,7492$$

⁹ La cantidad máxima de personas registradas en playa Patilla según los datos del Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla, es de 1.005 personas, distribuidas a lo largo de la superficie disponible para uso público.

¹⁰ Esta cifra corresponde al 20% de la cantidad máxima de usuarios visitantes a la playa.

- *Número ideal de visitantes (FC.Ide)*: este indicador contribuye a conocer la cantidad de personas que pueden disfrutar de una óptima estadía, haciendo uso de la infraestructura parareceptiva presente en el área destinada para la recreación, en este caso existe un total de 170 toldos distribuidos en la berma de la playa (con dos sillas cada uno), albergando un total de 340 personas, teniendo que:

MT: N° Máximo de visitantes = 1.005 personas

ML: N° Total de visitantes en toldos = 340 personas

$$FC.Ide = 1 - \left(\frac{340}{1.005} \right) \therefore FC.Ide = 0,6616$$

Al tener ambos factores de corrección se procede con el cálculo del factor de corrección social, por lo que se tiene que:

$$FC. Soc = \frac{FC. VisT + FC. Ide}{2} \approx FC. Soc = \frac{0,7492 + 0,6616}{2}$$

$$\therefore FC. Soc = 0,7054$$

- b) *Factor de corrección Físico (FC. Fis)*: corresponde a uso actual dado en la playa y que limita el integro aprovechamiento del espacio, a causa de un conjunto de elementos tales como la presencia de infraestructura parareceptiva (toldos), comercios, zona de embarcadero (botes utilizados para servicios de recreación) y el área de aparcamiento de vehículos. Ocupando una superficie de 3.583,35 m², por lo que:

MT: Adecuada superficie disponible para uso público = 6.661,93 m²

ML: Superficie de espacio desaprovechada = 3.583,35 m²

$$FC. Fis = 1 - \left(\frac{3.583,35}{6.661,93} \right) \therefore FC. Fis = 0,4621$$

c) *Factor de corrección sanitario (FC. San):* unos de los factores positivos que favorece la visita y el retorno de los temporadistas a playa patilla es la calidad del agua. Sin embargo, según las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable (1998), las aguas para el contacto humano total, deben poseer un límite o rango máximo en la presencia de organismos coliformes totales y organismos coliformes fecales, de tal manera que no represente un riesgo para la salud de la población (ver cuadro N°42).

En este sentido, hacia el este del sector Patilla se ubican 25 infraestructuras de uso residencial, que presentan como medio de eliminación de excretas un sistema de tuberías conectado a pozo séptico, que por erosión se han visto afectadas, lo que trae como consecuencia la disposición final de estas partículas hacia la playa. A falta de baños de uso público, se presume que la mayoría de los usuarios tienden a hacer sus necesidades fisiológicas dentro de la playa, favoreciendo la contaminación del agua y por ende, la alteración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos óptimos de calidad de agua.

Cuadro 42. Densidad (NMP) de Coliformes totales y fecales para el año 2013

Fecha		25/03/2013		Situación	Superficie aproximada (m2)*
Playa	Lugar de captura	NMP/100ml Col. Total	NMP/100ml Col. Fecal		
Patilla	Sector Oeste	<18	<18	Apta	2.532
	Centro	490	130	No Apta	2.965
	Sector Este	1400	700	No Apta	3.876

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA) // *Cálculos propios

Este factor, puede tener repercusiones en la selección del lugar de recreación por parte de los usuarios, es decir en aquellas áreas de la playa con mejores condiciones para el disfrute y recreación en temporadas altas, por lo tanto:

MT: Superficie balnearia disponible para el uso público= 9.376 m²

ML: Superficie balnearia no apta para uso público = 2.965m²

$$FC. San = 1 - \left(\frac{2.965}{9.376} \right) \quad \therefore \quad FC. San = 0,6837$$

d) *Factor de corrección erodabilidad (FC. Ero):* gracias a la evaluación multitemporal del balance morfodinámico expuesto en el capítulo anterior, se determinó que en playa Patilla predominan los procesos de erosión costera, por la progresiva pérdida de sedimentos a través del tiempo, sobre todo al este de la playa. Esta situación reduce cada año la oferta de espacio de playa disponible para la recreación, constituyendo así, un factor clave que limita la capacidad de ocupación del espacio. Este factor constituye dentro de la investigación, la principal limitante de reducción de capacidad de carga de la playa, teniendo que:

MT: Superficie promedio de berma y zona de rompiente en 37 años =24.166 m²

ML: Mayor superficie de pérdida de sedimentos en 37 años= 6.070 m²

$$FC. Ero = 1 - \left(\frac{6.070}{24.166} \right) \quad \therefore \quad FC. Ero = 0,7488$$

Una vez obtenidos los valores de cada factor de corrección se procede a calcular la Capacidad de Carga Real, mediante la siguiente formula (ver cuadro N°43):

$CCR = CCF (FC. Soc \times FC. Fis \times FC. San \times FC. Ero)$
--

En donde:

CCR: Capacidad de carga real

CCF: Capacidad de carga física

FC.Soc: factor de corrección social

FC.Fis: factor de corrección físico

FC.San: factor de corrección sanitario

FC.Ero: factor de corrección erodabilidad

Cuadro 43. Capacidad real de la playa e índice de utilización

Playa	FC.Soc	FC.Fis	FC.San	FC.Ero	CCF (personas)	CCR (personas)	Nº usuarios*	Índice de utilización (%)
Patilla	0,7054	0,4621	0,6837	0,7488	1.797	300	1.005	335

Nota: * Número de usuarios contabilizados que asisten a la playa en un día según datos del Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla

Mediante el uso de los factores de corrección la capacidad de carga física se redujo en un 83,3%, dando como resultado un total de 300 personas. Este valor representa el número de visitantes que deberían hacer uso del espacio sin alterar el medio y de este modo mantener el equilibrio natural en la playa, así mismo es la cantidad de personas óptimas para que los visitantes disfruten cómodamente del espacio.

Mientras que el índice de utilización, muestra que la playa se está sobreutilizando. De continuar la asistencia de usuarios a la playa sin hacer las mejoras y medidas sobre capacidad de carga, aumentará la acumulación de desechos sólidos, disminuirá la calidad de las aguas y colapsará el aparcamiento de vehículos en la zona de berma, entre otros problemas que continuarán afectando negativamente playa Patilla.

3.3.3. Capacidad de Manejo (CM)

En temporadas altas la Dirección de Turismo de la Alcaldía del municipio Bermúdez, implementa planes de manejo que sirven de apoyo al desarrollo de las actividades turísticas del sector, con la finalidad de minimizar el deterioro de la playa durante la permanencia de los visitantes. Esto considerado como un factor de Capacidad de Manejo (CM).

Para evaluar la capacidad de manejo en playa Patilla se toman en cuenta las siguientes variables: a) Infraestructuras; b) Equipamiento; y c) Personal de apoyo. Estas variables fueron ponderadas de acuerdo a los siguientes criterios (Cifuentes, 1999):

- Cantidad: relación entre la cantidad existente y la cantidad optima que debe estar presente en el área.
- Estado: determinado por las condiciones de conservación, así como la facilidad para el uso seguro y adecuado.
- Localización: ubicación espacial y distribución de las variables en el área, así como la accesibilidad a ellas.
- Funcionalidad: es el resultado de la combinación entre el estado y la localización; es decir la utilidad de la variable para los visitantes.

A su vez, a los cuatro criterios se les asigno un valor en la siguiente escala:

Cuadro 44. Escala porcentual de valoración para criterios de ponderación de las variables de CM

%	Valor	Calificación
< 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	medianamente insatisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>90	4	Muy satisfactorio

Fuente: Norma ISO 10004, citada en Cifuentes (1999).

La calificación de cada una de las variables, se realizó de acuerdo a los datos obtenidos en campo, así como por la apreciación de los autores. La valoración de clases fue calificada de acuerdo a la relación entre los elementos existentes y lo requerido o deseado, categorizando los valores entre 0 y 4. Ahora bien, la sumatoria de cada criterio es comparada con el valor óptimo esperado de 16, y tomado como factor de corrección. La evaluación del componente o variable personal, se empleó como factor de corrección 4 (máximo valor de ponderación), ver cuadro N°45.

Cuadro 45. Capacidad de Manejo de acuerdo a infraestructura de apoyo

Infraestructura	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor (S/16)
Área de personal de apoyo	1	1	4	3	4	3	14	0,8750
Basureros	4	14	0	2	1	0	3	0,1875
Baños	3	6	1	2	1	1	5	0,3125
Señalización	3	7	1	1	1	0	3	0,1875
Promedio								0,3906

Elaboración con base a los datos recolectados en campo.

Cuadro 46. Capacidad de Manejo de acuerdo al equipamiento de apoyo

Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor (S/16)
Tienda de campaña	1	2	1	3	4	3	11	0,6875
Vehículos de la GNB	3	4	3	3	2	3	11	0,6875
Vehículo INEA	1	1	4	4	3	3	14	0,8750
Embarcaderos de Policía naval	1	1	4	4	4	4	16	1,0000
Botiquín de primeros auxilios	3	4	3	2	3	3	11	0,6875
Armas de fuego	18	22	3	3	3	3	12	0,7500
Promedio								0,7812

Elaboración con base a los datos recolectados en campo.

Cuadro 47. Capacidad de Manejo de acuerdo al personal de apoyo

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A/B en la escala (C)	Factor (C/4)
Guardia Nacional Bolivariana	16	20	3	0,7500
Policía Naval (Guardacostas)	2	2	4	1,0000
Protección Civil	3	4	3	0,7500
Paramédico	1	2	2	0,5000
INEA (Educación ambiental)	2	5	1	0,2500
Promedio				0,6500

Elaboración con base a los datos recolectados en campo.

El valor promedio de todos los factores representa el factor de cada una de las variables, de acuerdo a ello se aplica la siguiente formula, para finalmente determinar la capacidad de manejo en la playa:

$$CM = \frac{Infr + Equip + Pers}{3} \times 100$$

$$CM = \frac{0,3906 + 0,7812 + 0,6500}{3} \times 100 \quad \therefore CM = 60,72$$

3.3.4. Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

El valor de la capacidad de manejo sirve para conocer la Capacidad de Carga Efectiva, la cual señala el número máximo de visitas permitidos en playa Patilla. Esta se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$CCE = CCR \times CM$$

En donde:

CCR: Capacidad de carga real= 300 visitas/día

CM: Capacidad de manejo= (0,6072)

$$CCE = 300 \text{ visitas/día} \times 0,6072 \quad \therefore CCE = 182 \text{ visitas/día}$$

Ahora bien si se multiplica el valor de visitas en un día por los 365 días del año, se tiene que playa Patilla puede recibir aproximadamente 66.430 habitantes al año, sin que el ambiente se vea alterado y con repercusiones negativas.

La demanda creciente por visitar playa Patilla, se deriva de la belleza natural y escénica del área; recurso que por razones de uso y aunado con los procesos erosivos, ha visto disminuida su superficie efectiva, en particular el ancho del espacio de playa para uso público. Los resultados obtenidos de la capacidad de carga permitieron comprobar que la playa está siendo afectada por saturación del espacio disponible para fines recreativos, generando un turismo de cantidad y no de

calidad. La disponibilidad de servicios y equipamientos se ha incrementado y fortalecido, posicionado la concepción del turismo de playa como única opción.

En términos generales, en playa Patilla debido a la falta de organización y medidas que regulen el acceso a la playa, ha generado que los usuarios vayan solamente a tomar el sol y descansar, dejando a un lado otras opciones recreativas que pudiesen desarrollarse en la playa. Así mismo, el establecimiento de planes para la gestión de este espacio costero, por parte de la Dirección de Turismo de la Alcaldía del Municipio Bermúdez y el Instituto Nacional de Espacios Acuáticos, no han logrado maximizar la calidad de estadía de los visitantes. No obstante, los comerciantes ubicados en playa Patilla se han beneficiado de estos planes, al lograr diversificar la prestación de los servicios. Por lo que, los valores calculados de la capacidad de carga efectiva favorece en reducir la afectación de las condiciones ambientales y por ende, la sensibilidad de los espacios costeros.

CAPÍTULO IV: EFECTO DE LOS PROCESOS MORFODINAMICOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA URBANO-TURÍSTICA

4.1. Infraestructura urbano-turística afectada

En las zonas costeras se presentan fenómenos físicos que constituyen una amenaza para la población residente en esas áreas, generando en la mayoría de los casos, pérdidas materiales. La población residente del sector Patilla es vulnerable a los efectos originados por procesos morfodinámicos que modifican la línea de costa y que tienen repercusiones sobre las infraestructuras emplazadas en la franja costera y las actividades turísticas.

El balance morfodinámico evidencia una alta susceptibilidad del sector a procesos erosivos, los cuales modelan significativamente la línea costera. En este sentido, los cambios morfológicos en playa Patilla son causados por la alteración del equilibrio natural de la costa. Dentro los posibles factores involucrados, está el emplazamiento de seis comercios para la prestación de servicios turísticos sobre un campo de dunas, que interrumpió el ciclo de restauración natural por acción eólica de sedimentos hacia la berma y cara de la playa. La obstrucción del canal de desagüe de la laguna Patilla, impidiendo el flujo y depósito de sedimentos en la playa (ver fotografía N° 36).

Entre los años 1990 y 2011 la edificación de infraestructuras, se realizó para el uso residencial y equipamiento turístico, sin atender a ningún tipo de normas regulatorias de construcción. Las viviendas cercanas al sector Puerto Martínez, actualmente son las que se encuentran en peores condiciones de construcción, a diferencia de las viviendas ubicadas hacia la llanura costera de playa Patilla (ver cuadro N°48). La calidad del material de construcción de las viviendas emplazadas en la franja costera, permiten establecer la pérdida material (expresada en Bs.) ocasionada por los procesos de erosión en la playa, así como el grado de resistencia de las unidades habitacionales ante este tipo de procesos geomorfológicos.

Cuadro 48. Tipo de material de construcción según tipología de infraestructura presente

Tipo de material de construcción		Tipo de Infraestructura			
		Casas	Posadas	Comercios	Total
Material predominante en el piso	Mármol, mosaico, granito, vinil, cerámica, ladrillo, terracota, parquet, alfombra y similares	67	6	2	75
	Cemento	48	–	6	54
	Tierra	16	–	1	17
Total		131	6	9	146
Material predominante en el techo	Teja	17	–	1	18
	Láminas asfálticas	–	–	1	1
	Láminas metálicas (zinc, aluminio y similares)	30	2	5	37
	Asbesto y similares	84	4	2	90
Total		131	6	9	146
Material predominante en paredes	Bloque, ladrillo o adobe frisado (acabado)	75	6	5	86
	Bloque, ladrillo o adobe sin frisar (no acabado)	36	–	4	40
	Concreto	11	–	–	11
	Tapia o bahareque frisado	5	–	–	5
	Tapia o bahareque sin frisar	4	–	–	4
Total		131	6	9	146

Elaboración propia con base a los datos observados en el trabajo de campo (febrero, 2016)

Estas construcciones a consecuencia de los procesos de erosión, han perdido parte de sus estructuras. Siendo evidente la inadecuada o inexistente planificación urbana para el sector costero.

Las viviendas que evidencian fuertes daños por procesos de erosión costera, están construidas con pisos y paredes de cemento y bloques de arcilla y otras con techo de asbesto o platabanda. Las viviendas presentan agrietamiento en paredes, pisos y pérdida de partes en la fachada lindantes al mar (ver fotografías N°37, N°38, N°39, N°40 y N°41; ver figura N°8).



Fotografía 36. Canal construido para el desagüe de la laguna obstruido.



Fotografía 37. Afectación total de la fachada frontal de vivienda (Casa N°1).



Fotografía 5. Agrietamiento en las paredes de vivienda (Casa N°1).



Fotografía 6. Agrietamiento en el piso de vivienda (Casa N°1).



Fotografía 40. Afectación de fachada frontal de vivienda (Casa N°1).



Fotografía 41. Afectación de infraestructuras de viviendas.

Los daños estimados para las viviendas afectadas por la erosión costera, supera los cincuenta mil millones de bolívares (57.945.915,20 Bs.). Cifra obtenida con base a

información suministrada por miembros del sector y del Consejo Comunal, los cuales estiman en 10.341,26 Bs/m² para la venta de las propiedades de uso residencial¹¹ (ver cuadro N°49).

Cuadro 49. Afectación de inmuebles y pérdida monetaria en Bs. (Año 2016)

Tipo de uso	Inmuebles	Superficie (m ²)	Valor Bs./m ²	Valor aproximado (Bs.)
Residencial	25	5.603,37	10.341,26	57.945.915,20

Elaboración propia // Fuente: Valores establecidos con base a datos recolectado en el trabajo de campo (febrero, 2016).

Cabe mencionar que las personas residentes en estas viviendas no poseen recursos económicos suficientes para costear los gastos de las pérdidas materiales, ni para comprar otra vivienda y mudarse; es decir, presentan una alta vulnerabilidad social ante los efectos de la erosión costera ocurrida en el sector.

No solo las infraestructuras de uso residencial están vulnerables a los procesos de erosión; por su parte, la infraestructura vial, también presenta daños ocasionados por el socavamiento marino. La calle principal de playa Patilla fue asfaltada a finales del año 1997, con 2.036 metros longitud y un ancho de 7,5 metros (ver mapa N°1). En la actualidad, presenta un tramo afectado en su capa de rodamiento de 238,8 metros de longitud (ver fotografías N°42, N°43, N°44 y N°45), por agrietamientos y fisuras en el segmento adyacente a la cara activa de la playa.

Los daños a la vialidad por la erosión costera, ocasiona que el espacio disponible para el aparcamiento de vehículos sea menor. Por este motivo, el estado de la vialidad es cada vez más deficiente, así como la reducción de la libre circulación de vehículos para entrar o salir del sector en temporadas altas y fin de semanas.

¹¹ Es importante mencionar que la cifra utilizada para la venta inmueble de tipología residencial no contempla la antigüedad de construcción y por ende el estado de la vivienda. Considerando que las tasas de inflación, la demanda de inmuebles, entre otros aspectos, determinan los precios. En este sentido, con este cálculo se pretende estimar los costos de las pérdidas materiales de las infraestructuras afectadas en el sector.



Fotografía 42.Calle principal Patilla.



Fotografía 43.Afectaciones en la infraestructura vial.



Fotografía 44.Efectos de la erosión costera en el tramo vial afectado.



Fotografía 45.Evidencia del socavamiento marino y sus afectaciones en la vía.

Los seis comercios establecidos sobre el campo de dunas, presentan como materiales de construcción pisos de cemento, paredes de bloques o ladrillos sin frisar y techo con láminas de zinc; es decir, materiales no adecuados para este tipo de inmuebles comerciales ubicados adyacentes al frente costero (ver fotografías N°46, N°47 y N°48); A pesar que estas construcciones no se ven afectadas por la erosión costera, durante el periodo de lluvias, dos inmuebles comerciales han sido afectados por fenómenos de socavamiento pluvial (ver fotografía N°49).



Fotografía 46. Tipo de material de construcción del comercio N°3.



Fotografía 47. Tipo de material de construcción del comercio N°2.



Fotografía 7. Ubicación de infraestructuras de uso comercial en el campo de dunas y parte de la berma.



Fotografía 8. Comercio afectado por socavamiento de escurrimiento pluvial.

4.2. Efecto de los procesos morfodinámicos sobre la infraestructura urbano-turística según proyección y tendencia de la línea de costa para el año 2021

Dentro del cálculo de proyección de la línea de costa para el año 2021, se tomó en cuenta la infraestructura urbano-turística presente en el sector para la actualidad, es decir del año 2016 (ver mapa N°5), y de acuerdo a lo antes descrito, la mayor parte de las infraestructuras, no cumple con las disposiciones de la Ley de Zonas Costeras (Gaceta Oficial N° 37.319 de fecha 7 de noviembre de 2001 Decreto N° 1.468), la cual establece en su artículo 9 que: *“Es de dominio público los espacio acuáticos adyacentes a las zonas costeras y la franja terrestre comprendida desde la línea de más alta marea hasta una*

distancia no menor de ochenta metros (80 m)". Se utilizó también, un estimado de la cantidad de habitantes por vivienda; siendo el mismo 5 habitantes aproximadamente, tomando en cuenta el cálculo proyectado de población, el cual se estima es de 442 habitantes para el año 2021 (ver figura N°8 ; Fotografías N°50, N°51, N°52 y N°53).



Figura 9. Construcciones ubicadas cerca de la línea de costa // Fuente: Google Earth, 2013.



Fotografía 50. Vista de Oeste a Este del emplazamiento de infraestructuras cercanas a la costa.



Fotografía 51. Vista de Este a Oeste del emplazamiento de infraestructuras cercanas a la costa.



Fotografía 52. Afectaciones actuales (año 2016) a las viviendas.



Fotografía 53. Afectación actual (año 2016) a fachada de vivienda.

Cuadro 50. Superficie afectada (m^2), por sectores delimitados en el área de estudio. Año 2021.

Sector	Superficie (m^2) 2016	Erosión (m^2) 2021	Superficie (m^2) 2021
Oeste (I)	8.613	-630	7.983
Centro (II)	4.163	-1275	2.888
Este (III)	7.590	-1680	5.910

Elaboración Propia.

Cuadro 51. Infraestructura afectada, por sectores dentro del área de estudio. Año 2021.

Año Proyectado	Sector	Uso General	Uso detallado	N° de infraestructura afectada	N° de habitantes
2021	Oeste (I)	Infraestructura de servicio	Comercial	0	0
	Centro (II)	Infraestructura de servicio	Comercial	0	0
	Este (III)	Urbano y asociado	Residencial	24	72
		Infraestructura de servicio	Residencial en alquiler	1	3
Total				25	75

Elaboración Propia.

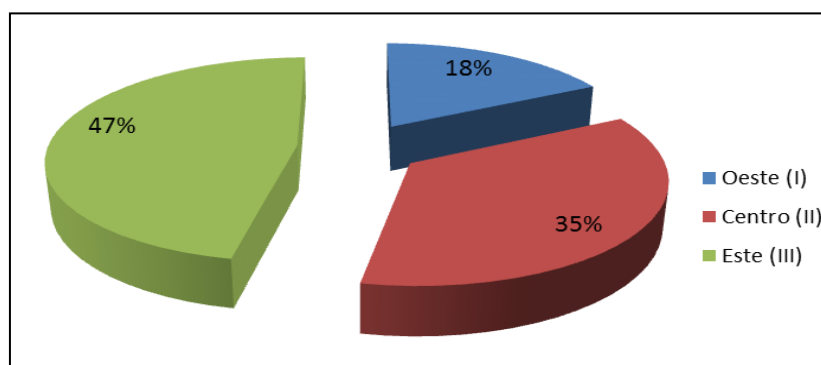


Gráfico 28. Porcentaje (%) de superficie afectada por sectores en el área de estudio (Año 2021).

Como se evidencia, a través de las comparaciones de los datos obtenidos en los cuadros N°50 y N°51, el Este (III) sigue siendo el sector con mayor número de viviendas afectadas, esto debido a las continuas variaciones morfológicas en la línea de costa, abarcando un 19%, del total de infraestructura presente en el área de estudio, lo que evidencia la tendencia persistente de los procesos erosivos.

Para el año 2021, el Sector III presentara un número de 25 viviendas afectadas (24 de uso residencial y 1 de uso mixto), con una población estimada de 75 personas sin viviendas en condiciones de habitabilidad (3 habitantes/viviendas¹²), lo que represente el 47% de la superficie afectada estimada (Ver gráfico N°28).

En el sector Oeste (I) para el año proyectado, no presenta infraestructuras afectadas, sin embargo de no tomarse medidas de planificación urbana, seguirá perdiendo parte de la berma por la variación morfológica en la línea de costa, lo cual pudiese ocasionar la pérdida significativa de las áreas destinadas para recreación y disfrute turístico. Por su parte en el sector II (Centro), se evidencia una continua disminución de la berma y afectación de parte de las infraestructuras de uso comercial, lo que limitaría la prestación de servicios al turista, y a su vez generando desempleo a los residentes ocupados en las actividades económicas vinculadas al turismo.

¹² Dato estimado por proyección para el año 2016, de acuerdo a las cifras establecidas de habitantes por vivienda del INE (tomando como base la información de los Censos de población y vivienda de los años 1981, 1990, 2001 y 2011).

SINTESIS DE PRINCIPALES PROBLEMAS DEL ÁREA ESTUDIADA

Las áreas costeras, son espacios susceptibles de experimentar variaciones a corto, mediano y largo plazo, afectando su configuración. Los elementos que componen estos espacios influyen directamente en los resultados de procesos modificadores de la morfoestructura litoral. Los procesos de erosión y sedimentación, dependiendo de su magnitud, pueden influir en la ocupación espacial, la expansión urbana y aquellos cambios en el modelado litoral del territorio.

Asimismo, estos procesos afectan directamente la superficie disponible de espacios, y sobre las actividades económicas, en particular, relacionadas al turismo de playa. Esto sirvió de motivación y base para efectuar el estudio correspondiente a las variaciones en la morfología costera y su incidencia en la ocupación espacial de playa Patilla estado Sucre.

Mediante la técnica de análisis de la matriz DOFA, se establecieron las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, como síntesis de la problemática presente en el área estudiada.

Cuadro 52. Matriz DOFA del sector playa Patilla

FACTORES INTERNOS	Fortalezas:	Debilidades:
	Adecuado comportamiento de la periodicidad y altura del oleaje.	Déficit hídrico por la elevada evaporación en la zona costera.
	Presencias de quebradas intermitentes que contribuyen con el arrastre y disposición de sedimentos para el equilibrio del ciclo natural de recuperación ambiental.	Deforestación de vegetación natural en el campo de dunas.
		Inadecuada construcción del canal de desagüe de la Laguna Patilla y falta de mantenimiento en el mismo.
	Moderado grado de escogimiento con predominio de arenas medias en la playa.	Inadecuado emplazamiento de infraestructura comercial en el antiguo campo de dunas.
	Atractivo natural para la actividad turística (Recurso paisajístico).	Inadecuada localización de infraestructura de uso residencial cercana a la franja costera.
	Experiencia de la población residente en la atención de usuarios visitantes y turistas.	Presencia de procesos de erosión costera que afecta las infraestructuras de uso urbano y que disminuye el espacio disponible para uso público.
	Infraestructura receptiva y parareceptiva instalada.	Sobreutilización de los espacios destinados para la recreación

<i>Continuación del cuadro anterior</i>	
FACTORES EXTERNOS	Actividades recreacionales para los usuarios (Paseo en bote y colchones acuáticos inflables).
	Déficit de agua y servicio eléctrico para abastecer a la población residente y visitante-turista.
	Interés en la adecuada organización por parte del Consejo Comunal Puerto Martínez Patilla para el adecuado manejo del espacio marino costero.
	Inadecuada disposición de los desechos sólidos en temporadas altas y fines de semana.
	Inadecuada disposición de excretas (pozos sépticos) que contribuye con la concentración de coliformes fecales en la zona de balneario.
	Deficiencias en la disposición, frecuencia y calidad del transporte público hacia la playa.
	Inseguridad en el sector hacia los usuarios visitantes, residentes y prestadores de servicio turístico.
	Oportunidades:
	Amenazas:
	Interés por parte de INEA para la reubicación de comercios.
	Pérdida de recursos naturales para el disfrute de los visitantes por inadecuada planificación urbana hacia el sector.
	Interés por parte de la Alcaldía del Municipio Bermúdez en la problemática de las afectaciones en las viviendas en el sector Este de playa Patilla.
	Falta de estudios técnicos que respalden la problemática de procesos de erosión costera en el sector, ocasionando la falta de monitoreo de las variaciones en la línea de costa.
	Apoyo de INEA, Protección Civil, Policía Naval y GNB en el desarrollo del turismo.
	Pérdida de afluencia de visitantes por disminución de la capacidad de carga turista y afectaciones al Turismo como actividad económica principal generadora de empleo.
	Respaldo de la Gobernación del estado Sucre y de la Dirección de Turismo de la Alcaldía del municipio Bermúdez en temporadas altas.
	Playa con mayor afluencia por parte de población visitante y turista que visita la ciudad de Carúpano, que genera ingresos económicos al sector.
	Migración de población residente a otros centros poblados o urbanizaciones con mayores oportunidades de empleo y servicios básicos.

Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La comparación de los rasgos morfológicos observados en los 37 años estudiados, muestra tendencias periódicas de acumulación de sedimentos. Sin embargo, revela el predominio de procesos erosivos a lo largo de la franja costera de playa Patilla, retroceso que se estima en 7.961m² de pérdida de superficie total.
- El área más susceptible a los procesos erosivos corresponde al tramo Este de la playa, considerada como la zona más crítica debido a la ubicación de 25 viviendas vulnerables a los embates de la dinámica costera, lo que ha ocasionado el colapso parcial de los inmuebles.
- La afectación a las viviendas del sector Este, genera daños en el sistema de tuberías de aguas servidas, por lo cual la disposición de las excretas se produce de manera directa hacia el mar, tal afirmación se sustenta en los análisis físico-químicos y bacteriológicos efectuados a las aguas de la playa por parte del MINEA.
- La disminución del ancho de la franja costera ocasiona mayor concentración de visitantes en temporadas altas; ya que, a menor superficie disponible aumenta la densidad de personas en este espacio, y a partir de los resultados del cálculo de capacidad de carga en el año 2015, se corroboró que las visitas sobrepasaron seis veces el límite óptimo de personas al día, lo que reduce la sensación de comodidad de los usuarios.
- El análisis granulométrico de la distribución de sedimentos define el predominio de arenas medias moderadamente escogidas de origen marino calcáreo (76%); evidencia del cese de transporte de partículas terrígenas provenientes del canal de desembocadura de la Laguna Patilla.
- De continuar la tendencia de pérdidas de sedimentos, para el año 2021 los 25 inmuebles residenciales se verán afectados en su totalidad, lo que genera pérdidas materiales con cifras (Bs.) muchos mayores a las calculadas para el 2016.
- La reducción de superficie para uso recreacional, ocasionaría para el año 2021 un colapso desde el punto de vista recreativo; ya que la playa no podrá acoger

“físicamente” más personas, este escenario afecta la evolución de los prestadores de servicios turísticos.

- Los procesos erosivos y concentración de coliformes fecales en la zona de balneario, afecta el desarrollo del turismo, dando paso al abandono de la playa por el deterioro y la degradación del recurso natural.
- Se evidencia un bajo nivel organizativo por parte de la comunidad del sector playa Patilla, con carencias de planes de manejo en la playa, con el fin de regular el acceso y uso del espacio destinado a la recreación; y de esta manera contribuir a mitigar los efectos negativos del inadecuado uso de la playa.
- La falta de planificación en la ocupación espacial del sector Playa Patilla, ha conducido a una importante intervención del medio físico, factor que altera la dinámica natural del espacio costero, lo que origina los procesos de erosión costera ya mencionados y por consiguiente afectaciones a la población residente del área estudiada.
- Los estudios de variaciones morfológicas integran los procesos que controlan la dinámica litoral y las alteraciones que se generan por la intervención del hombre al medio, proporcionando una valiosa herramienta en la gestión de zonas costera.

RECOMENDACIONES

- I. Difundir los resultados de esta investigación en la comunidad de playa Patilla e instituciones competentes (Dirección de Espacios Acuáticos del estado Sucre, Corporación de Desarrollo Turístico Sucre, Instituto Nacionales de Espacios Acuáticos Carúpano y Ministerio de Ecosocialismo y Aguas Carúpano), con el propósito de promover la ejecución de estudios similares en el resto de las zonas de interés turístico litoral del estado Sucre.
- II. Monitoreo de las variaciones morfológicas en playa Patilla a fin de precisar las medidas de mitigación y restauración litoral en concordancia con los propósitos de uso sostenible que rigen las tendencias actuales del manejo de zonas costeras.
- III. Incentivar el desarrollo de investigaciones conducentes a la reglamentación de los usos de los espacios litorales de interés turístico en función de la capacidad de carga.
- IV. Ejecutar el Plan de Desarrollo para el sector Patilla propuesto por INEA en conjunto con la Alcaldía del Municipio Bermúdez; en el cual se sugiere la reubicación de los seis comercios cercanos a la línea de costa, hacia el otro lado de la vía principal Patilla, y así garantizar la recuperación del campo de dunas de manera natural.
- V. Organizar programas dirigidos a la concientización de los usuarios de la playa, con énfasis sobre la conservación y mantenimiento de los espacios naturales costeros.
- VI. Incentivar la organización de la población residente empleada y los miembros del Consejo Comunal Puerto Martínez-Patilla, para que las ganancias obtenidas de la actividad turística, se reinviertan en el sector y así contribuir con el desarrollo integral del sector.
- VII. Mejorar el canal construido para el desagüe de la laguna Patilla hacia la playa, y realizar su mantenimiento periódico, con el propósito de facilitar la descarga de partículas sedimentarias terrígenas que aporta este cuerpo de agua hacia el litoral.
- VIII. Diseño e implementación de un plan de gestión ambiental de zonas costeras con el fin de mitigar y prevenir el impacto de la erosión costera.

REFERENCIAS

Libros:

- Arias, F., (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas.
- AZUZ, I. (2002) *El manejo de los cambios en la geomorfología costera*. Centro de Enseñanza técnica y superior – Ensenada. México.
- Botello, A., Villanueva, S., Gutiérrez, J., y Rojas, J., (2010). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. Universidad Autónoma de Campeche. México.
- CONAMA (2002). *The Blue Planet An Introduction to earth system*. Chile.
- Delgado, M. y Méndez, E. (1997). *Planificación Territorial: Medio ambiente y calidad de vida*. Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico. Mérida.
- Flores, P., (2008). *Medio Humano, establecimientos y actividades*. Geo Venezuela, Tomo 4. Capítulo 33. Caracas.
- García, L. (1996). *Breve historia de Carúpano*. Editorial Kinesis. Caracas.
- Méndez, J. (2007). *Medio Físico y recursos ambientales*. Geo Venezuela, Tomo 2. Capítulo 12. Caracas.
- Tarbuck, y Frederick, (2001). *Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física*. 8ª Edición. Editorial Prentice-Hall. Madrid, España.
- Zinck, A. (1983). *Definición del Ambiente Geomorfológico con Fines de Descripción de Suelos*. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida.

Artículos en publicaciones periódicas:

- Aranguen, J., Lugo, C., Moncada, J., Naveda, J. y Rivas, D., (2008). Evaluación de la capacidad de carga turística en la playa Conomita, Municipio Guanta, Estado Anzoátegui. *Revista de Investigación*. Vol.32.Nº.64. Caracas. Extraído el 24 de octubre

de 2015, desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000200003&lang=pt

- Masiris, A., (2002). Ordenación del territorio en América Latina. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Vol. VI, núm. 125. Barcelona. Extraído el 24 de octubre de 2015, desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142008000200003&lang=pt: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-125.htm>

Trabajos de grado, ascenso y similares:

- Capriles, M., (2006). *Implicaciones de los cambios morfológicos de la bahía de Barcelona sobre la infraestructura urbana de Lechería, Edo. Anzoátegui*. Trabajo de licenciatura publicado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Davis (1996) *Morfodinámica, Población y Amenazas Naturales en el litoral del caribe colombiano*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio del Ambiente. Colombia.
- Ferrari, P., (2012). *Análisis de la Dinámica Costera Vinculada a la Urbanización: Los Casos de Playa Unión y Playa Magagna (Provincia De Chubut, Patagonia, Argentina)*. Doctorado en Geografía. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- García, M., y Calle, M., (2012). *Capacidad de carga en grandes recursos turístico-culturales*. Dpto. de Geografía Humana Grupo de Investigación “Turismo, Patrimonio y Desarrollo”. Universidad Complutense de Madrid.
- Gutiérrez, O., (2010). *Dinámica Sedimentaria en la Costa Uruguaya: Evolución y Tendencias de Playas Urbanas en el Marco del Cambio Global*. Tesis para optar al Título de Magíster en Ciencias Ambientales. Facultad De Ciencias. Universidad de La República. Montevideo.
- Lucena, C. y Villarreal, A., (2013). *Influencia De La Variación De La Morfología Litoral, Sobre Las Actividades Socioeconómicas, En El Sector La Guardia, Parroquia Zabala, Municipio Antonio Díaz, Estado Nueva Esparta*. Trabajo de licenciatura publicado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Medina, G. y Vega, G., (2014). *Análisis de la planificación y ordenamiento territorial desde una visión geopolítica en Venezuela desde 1994-2013*. Trabajo de Grado publicado. Universidad de Carabobo. Carabobo. Extraído el 22 de octubre desde: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1585/4/4762.pdf>

- Moreno, M. y Urbina, G., (2010). *Capacidad de Carga Turística en las Playas del sector noroeste del Parque Nacional Mochima: Caso El Saco, Puinare, El Faro e Isla de Plata*. Trabajo de licenciatura no publicado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Leyes

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 5.453 (Extraordinario del miércoles 24 de Marzo de 2000).
- Ley Orgánica de Turismo. Gaceta Oficial N° 6.152 (Extraordinario del martes 18 de noviembre de 2014).
- Ley de Zonas Costeras. Gaceta Oficial N° 37.319 (Extraordinario del miércoles 07 de noviembre de 2001).
- Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable. Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Numero 36.395 (Extraordinario del viernes 13 de febrero de 1998).

Referencias de fuentes electrónicas en línea:

- Aguilar, D., Arias, C., Cancino, M., Cifuentes, M., Jolon, C. y Méndez, M., (1999). *Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica*. Extraído el 22 de octubre de 2015 desde: http://awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf
- Andrade, B., Arenas, F., Quense, J., (2002). *Valoración ambiental de la zona costera aplicada al ordenamiento territorial: litoral del Chile central, entre La Boca y Boyeruca*. Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Chile. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal9/Geografiasocioeconomica/Ordenamientoterritorial/02.pdf>
- Aranibar, V., (2012). *Capacidad de Carga Turística*. Extraída el 23 de octubre de 2015 desde: <http://es.slideshare.net/vicoaranibar/seminario-turismo-2008>

- Ayala, H., Martin, R., y Masiques, J., (2003). *El Turismo de sol y playa en el siglo XXI*. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-05-21_07-03-13102530.pdf
- Camargo, M., (2007). *Territorio ambiente y desarrollo urbano local: Territorios únicos, atractivos, sustentables, habitables y competitivos*. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: <http://gabrielateritorio.blogspot.com/2007/04/i-espacio-geografico-y-territorio.html>
- Carreto, F., Gonzales, R., y Villavicencio, J., (2000). *Geografía General*. Universidad Autónoma del Estado de México. Extraído el 22 de octubre de 2015 desde: <https://books.google.co.ve/books?id=l9SGaLEf0OoC&pg=PA137&dq=distribucion+de+la+poblacion+factores&hl=es&sa=X&ved=0CBwQ6AEwAGoVChMI-Kb0KPcyAIVAZoeCh3rawQj#v=onepage&q=distribucion%20de%20la%20poblacion%20factores&f=false>
- Cifuentes, M. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica. 1992. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag51898/1992_METODOLOG%C3%8DA%20CIFUENTES.pdf
- Cifuentes, M., et al (1999). *Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del monumento nacional Guayabo, Costa Rica*. WWF Centroamerica. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: http://awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf
- Manual de uso del suelo y cambios en el uso del suelo (2009). Versión 1.4. Capítulo 4. Extraído el 20 de abril de 2016 desde: https://forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents/PDF/July2012/04_capitulo%2004%20Uso%20del%20suelo%20y%20cambio%20en%20el%20uso%20del%20suelo.pdf
- Pedraza, O., (2007). *El espacio geográfico y la planificación espacial*. Extraído el 24 de octubre de 2015 desde: http://www.pedagogica.edu.co/storage/folios/articulos/fol05_07arti.pdf

- Santos, M., (2000). La Naturaleza Del Espacio: Técnica y Tiempo: Razón y Emoción. Extraído el 24 de octubre, desde: <https://geohistoriahumanidades.files.wordpress.com/2010/11/milton-santos-la-naturaleza-del-espacio.pdf>
- Sosa, M., (2012). ¿Cómo entender el territorio?. Universidad Rafael Landívar. Extraído el 25 de octubre de 2015 desde: <http://www.rebelion.org/docs/166508.pdf>

Documentos y reportes técnicos:

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2012). *Población, Territorio y desarrollo sostenible*. Extraído el 18 de octubre de 2015 desde: <http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/0/46070/2012-96-poblacion-web.pdf>
- Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (2012). *Política Nacional de Mares y Costas de México, Gestión Integral de las Regiones más Dinámicas del Territorio Nacional*. México. Extraído el 18 de octubre de 2015 desde: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/dialogonacional/Documents/Informacion%20Relevante/Politica%20Mares%20y%20Costas_esp%C3%B1ol.pdf
- Departamento Administrativo de Planeación de la Alcaldía de Medellín (2006). *Usos de suelo urbano*. Extraído el 18 de octubre de 2015 desde: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/UsosSueloUrbano.pdf>
- Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Agosto 2013. *El Plan - Proyecto de Decreto. Serie: Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela - Documentos Nacionales*. Extraído el 10 de octubre desde: http://www.igvsb.gob.ve/documentos/pnzc/decreto_pogizc.pdf
- FUNVISIS. (2000). *Mapa de Fallas Cuaternarias de Venezuela*. U. S. Geological Survey (USGS) y la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), Caracas.

- Instituto Nacional de Meteorología E Hidrología (INAMEH) institución adscrita al Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas. *Datos de precipitación (mm), evaporación (mm) y velocidad del viento (km/h)*. Estación Carúpano, Sucre. 2006.
- Ministerio de Minas e Hidrocarburos. (1967). *Léxico Estratigráfico de Venezuela, Formación Carúpano*. Bol., Geol., Pub. Espec. N° 3, 49-61p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO (2002). *Los recursos de la tierra y la población: dependencia e interacción*. Extraído el 25 de octubre desde: <http://www.fao.org/docrep/004/x3810s/x3810s04.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Extraído el 20 de octubre desde: <http://www.fao.org/forestry/4302/es/2005.html>
- Universidad Nacional Abierta a Distancia (UNAD). (2010). *Lección 4. Determinación y proyección de la población de diseño*. Bogotá, Colombia. Extraído el 21 de marzo de 2016 desde: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358040/Contenido_en_linea_Diseño_de_Plantas_Potabilizadoras/lección_4_determinación_y_proyección_de_la_población_de_diseño.html

ANEXOS

I) Encuestas dirigidas al Operador Turístico

Ciudad de residencia está en:

b) Municipio: _____ c) Parroquia: _____

1. En referencia a los servicios que presta, ¿Cómo considera el comportamiento?

Encuestado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Surgimiento												
Crecimiento												
Madurez												
Declinación												

2. Seleccione los problemas con mayor importancia y tiene mayor incidencia en el desarrollo turístico en el área

Encuestado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Servicio de Agua												
Servicio eléctrico												
Servicio de recolección de basura												
Transporte												
Seguridad												
Otros												

3. ¿Cuál es la percepción de los turistas con respecto a los productos y servicios que ud vende o presta?

4. ¿Qué acciones considera ud que se debería emprender para mejorar los servicios turísticos en playa Patilla?

II) Cuestionarios dirigidos al usuario visitante-turista

Su lugar de residencia está en:

a. Ciudad: _____ b. Municipio: _____ c. Parroquia _____

1. Por su edad usted se ubica en:

- ☐ Menor de 15 años
- ☐ Entre 16 y 25
- ☐ Entre 26 y 35
- ☐ Entre 36 y 45
- ☐ Entre 46 y 55
- ☐ Mayor de 65 años

2. Durante su permanencia está dispuesto a gastar diariamente (por persona) por concepto de turismo (alojamiento, comida, bebida , transporte local, recreación, esparcimiento) una cantidad de:

- ☐ Menor a 2.000 Bs.
- ☐ Entre 2000 y 3000 Bs .
- ☐ Entre 3000 y 5000 Bs .
- ☐ Mayor a 5000 Bs.

3. En general, ¿con qué frecuencia visita la playa?

- ☐ Casi siempre
- ☐ Fines de semana
- ☐ Temporadas
- ☐ Primera vez

4. En general, ¿cómo le parecen la atención al turista?

- ☐ Excelente
- ☐ Buena
- ☐ Ni buenas ni mala
- ☐ Mala
- ☐ Muy mala

5. ¿A través de qué medio se informó sobre esta playa?

- ☐ Radio
- ☐ Internet
- ☐ Familiar o conocido
- ☐ Otros: _____

6. En general, ¿cómo calificaría la calidad de la playa?

- ☐ Excelente
- ☐ Buena
- ☐ Ni buenas ni mala
- ☐ Mala
- ☐ Muy mala

7. ¿Qué medio de transporte utilizó para llegar?

- ☐ Vehículo particular
- ☐ Transporte público
- ☐ Es residente
- ☐ Otro: _____

8. Enumere los aspectos positivos de la playa y los aspectos negativos o dificultades que se haya detectado durante su permanencia

Aspectos positivos:

Aspectos negativos:
