

# PROYECTO DE GESTIÓN COSTERA SOSTENIBLE

(DR-L1154)

## ANÁLISIS DE GESTIÓN Y PLANES DE ACTUACIÓN PARA 25 PLAYAS

### INFORME

Realizado por  
Oliver Olivo  
Francesc X. Roig  
IH Cantabria

Septiembre 2022

Santo Domingo  
República Dominicana

## CONTENIDO

Introducción.....	4
Proceso de Priorización de Playas.....	5
Informe sobre metodología Priorización Playas.....	6
Indicador 9 de priorización:Estudio Riesgo Agregado Costero Marino Rep Dominicana.....	10
Listado de Playas con Indicadores Priorización .....	14
Tabla Índice Sostenibilidad Ambiental WSO - 25 Playas estudiadas.....	15
Listado de Playas Elegidas a Intervenir Ministerio de Turismo.....	16
Mapa de Ubicación de Playas Elegidas a Intervenir Ministerio de Turismo.....	17
Introducción Propuesta de Intervención y Gestión de Playas.....	18
Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible Para Playas de Uso Turístico en Rep. Dominicana; Propuestas de Ordenación, Planificación y Gestión. ....	19
Muestra Representativa Playas a intervenir.....	40
Playa Bonita.....	41
Playa Las Terrenas (Ballenas, Pescadores, Punta Poppy).....	55
Playa Palenque - Cocolandia.....	88
Playa Caribe.....	97
Playa Punta Salinas.....	107
Planos de intervención Playas Muestra Reducidos.....	122

### **Anexo 1: Planos de Intervención Playas Muestra formato original 17 x 11”**



## ACRÓNIMOS

ACB	Análisis Coste Beneficio
ACE	Análisis Coste Eficacia
AFD	Agencia Francesa para el Desarrollo
ANMM	Ascenso del Nivel Medio del Mar
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAE	Coste anual equivalente
CNCCMDL	Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
DGODT	Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
DSAS	Digital Shoreline Analysis System
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans
GOS	Global Ocean Surges
GOT	Global Ocean Tides
GOW	Global Ocean Waves
IGU	Instituto Geográfico Universitario
IHCantabria	Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria
MARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MITUR	Ministerio de Turismo
MEPYD	Ministerio de economía, Planificación y Desarrollo
MITUR	Ministerio de Turismo
MIZC	Manejo Integrado de zonas costeras
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NCEP	National Centers for Environmental Prediction
ONG	Organización No Gubernamental
PFTCCSD	Proyecto Fomento al Turismo Ciudad Colonial de Santo Domingo
ROMS	Regional Ocean Model System
PMIC	Plan de Manejo Integrado de la Costa
TdR	Términos de Referencia

La finalidad este informe es describir el proceso realizado para la selección, priorización, el estudio, diseño de infraestructura y diseño de acciones para la gestión en las 25 playas dentro del proyecto de gestión de playas en colaboración con el Ministerio de Turismo de la República Dominicana.

## **ANÁLISIS AMBIENTAL Y DE GESTIÓN DE LAS PLAYAS DE REPÚBLICA DOMINICANA**

Con este trabajo se pretende levantar información actualizada del estado de las playas seleccionadas para que a través de un análisis y estudio de las mismas proponer una serie de acciones e intervenciones que vayan en aras de la mejoría de estas playas. Estas mejorías vistas desde 2 puntos de vistas: el equilibrio ambiental de sus ecosistemas y la calidad de la gestión del aprovechamiento turístico para que con estos dos factores combinados se asegure la sostenibilidad del sistema natural y del producto turístico.

El proceso de análisis de playas con el Ministerio de Turismo inició en 2010 cuando se levantó información ambiental y turística de las playas. El Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales ya tenía información ambiental sobre las playas pero no mezclando lo ambiental y lo turístico y como una afecta a la otra. En 2010 y 2011 se visitaron 105 sistemas de playas en todo el territorio nacional y se pudo conocer los principales problemas que afectaban a las playas y cómo estos podrían resolverse. A partir de este estudio se hizo una clasificación de las playas en natural, semi natural, semi urbana y urbana según sus condiciones ambientales y sociales. Con esta clasificación se adquirió una mejor visión del escenario de las playas dominicanas para que al momento de tomar la decisión de intervenir estas playas priorizarlas en un plan de intervención.

Entre 2012 y 2019 el MITUR intervino en varias playas aunque no se tomó en cuenta el conocimiento adquirido para proteger el equilibrio ambiental de la playa. Usualmente se hacían obras de infraestructura y servicios turísticos sin un orden claro de cómo estas intervenciones podían impactar el ecosistema de la playa.

En 2020 el MITUR tomó la decisión de preparar proyectos en playas al proponer intervenciones de infraestructura de servicio turístico y al mismo tiempo acciones de recuperación y protección del sistema natural. Entre 2020 y 2021 se analizaron 48 playas en todo el país donde la mayoría de estas son playas urbanas y semi urbanas y con el resultado de este análisis determinar el orden de prioridades de las playas que iban a ser intervenidas.

A diferencia de los estudios realizados en 2010-2011 en 2020 se determinó que en adición a los estudios y análisis del estado de las playas, se diseñarían las acciones de gestión para 25 playas seleccionadas luego de un proceso de priorización. Finalmente, con estos insumos, iniciar el proceso de diseño y lograr la intervención de las playas tomando en cuenta las dos variables anteriormente citadas: la ambiental y turística.



## PRIORIZACIÓN DE PLAYAS

Para tener un alcance realizable el MITUR decidió trabajar con 25 playas las cuales serían elegidas luego de un proceso de evaluación en base a 9 valores que arrojarían los niveles de prioridad, interés o urgencia para el MITUR. Estos valores, que se pueden encontrar detallados más adelante en este informe, son:

1. Dificultad de realizar las acciones propuestas.
2. Urgencia de intervención por la condición crítica o no crítica de la playa.
3. Viabilidad técnica para que estas acciones tengan éxito.
4. Prioridad de acción en base a criterios de sostenibilidad, respuesta y urgencia asociados a sectores económicos que dependen de la playa.
5. Resultados obtenidos a corto, mediano y largo plazo.
6. Aspectos sociales asociados a la aceptación de los proyectos propuestos por locales y turistas.
7. Temporalidad de ejecución y renaturalización del sistema.
8. Costes asociados al desarrollo de las acciones.
9. Riesgo agregado: dato importado del estudio de riesgo ante el cambio climático de los sistemas costeros-marinos de la República Dominicana, realizado por Fundación Plenitud, DAI, IRMA, con fondos de la AFD. (Extracto del documento incluido en este informe)

Los valores asignados a cada playa se hicieron luego del trabajo de campo y durante el proceso de propuesta de acciones para el mejoramiento de cada playa. Este listado de 48 playas analizadas con los 9 valores y sus resultados se encuentra incluida en este informe. Una vez finalizado este proceso las 48 playas se organizaron en orden de prioridad como resultado del proceso de valoración y posteriormente se eligieron 30 playas para ser trabajadas con más detalle.

A partir de este resultado el MITUR seleccionó la lista final en base a su interés de ejecutar ciertas playas distribuidas a lo largo de toda la costa de forma equitativa con el objetivo de cubrir la mayor parte del litoral de República Dominicana y no dejar ninguna región fuera y tampoco concentrar más ejecuciones en lugares específicos.

Durante el proceso de diseño de las intervenciones en conjunto con el MITUR, BID y otros consultores, debido a la complejidad social y ambiental de algunas de las playas se eligieron las 25 playas finales agrupando 6 playas en 3 sistemas continuos. Este grupo de 6 playas agrupadas que se convierten un solo sistema/proyecto son:

01\_Sosua y 02\_Alicia.

06\_Arena Gorda - Punta Los Ranchitos y 07\_El Cortecito.

08\_Bahía de las Águilas y 09\_La Cueva.

En este informe se presenta la lista final de las 25 playas elegidas y un mapa en base de GoogleMaps con la ubicación de las playas finales referente a esta lista.

A continuación se detalla el proceso de priorización de las playas estudiadas en base a 9 indicadores valorados.

## TESTEO DE PRIORIZACION DE PLAYAS EN BASE A 9 INDICADORES

Por Francesc X. Roig Munar

### INTRODUCCIÓN

Se presenta el test de idoneidad de playas a analizar dentro del contrato Actividad 1.1.3: Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en República Dominicana (CD-EFMCI – 001-2021). El objetivo principal de la consultoría es elaborar un plan de gestión sostenible sobre 25 playas seleccionadas contempladas en los pliegos, y para extrapolar a otras playas, con la intención de evitar su degradación y promover su sostenibilidad a corte medio plazo.

### METODOLOGÍA

Se han tomado como representativas 48 playas analizadas en diferentes campañas a lo largo del litoral arenoso de República Dominicana, donde se encuentran las 25 unidades referenciadas en los pliegos de condiciones del presente contrato (1.-Playa Long Beach - Malecón (Puerto Plata) 2. Playa Cabarete (Puerto Plata) 3. Playa Grande (María Trinidad Sánchez) 4. Playa Diamante (María Trinidad Sánchez) 5. Playa Llega Miches (El Seibo) 6. Playa Macao (La Altagracia) 7. Playa El Cortecito (La Altagracia) 8. Playa Dominicus 1 y 2. (La Altagracia) 9. Playa Bayahibe (La Altagracia) 10. Playa Juan Dolio (San Pedro de Macorís) 11. Playa Guayacanes (San Pedro de Macorís) 12. Playa Caribe (San Pedro de Macorís) 13. Playa Boca Chica (Santo Domingo) 14. Playa Güibia (Distrito Nacional) 15. Playa Palenque - Cocolandia (Peravia) 16. Playa Punta Salinas (Peravia) 17. Playa El Derrumbao (Peravia) 18. Playa Monterrío (Azua) 19. Playa Casita Blanca (Barahona) 20. Playa El Quemaíto (Barahona) 21. Playa Bahía de las Águilas (Pedernales) 22. Playa La Cueva (Pedernales) 23. Playa Cabo Rojo (Pedernales) 24. Playa Malecón Pedernales (Pedernales) 25. Playa Grande de Luperón (Puerto Plata)).

Para dar mayor representatividad a futuras acciones de gestión y planificación enmarcadas dentro de la consultoría *Actividad 1.1.3: Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en República Dominicana (CD-EFMCI-001-2021)*, y que el resultado del análisis sea aplicable se han realizado diferentes testeos en base a datos cualitativos con criterio experto. Este criterio ha sido aplicado por dos técnicos: Francesc Xavier Roig i Munar y Oliver Olivo, ambos con conocimiento de la realidad geoambiental y social de las playas del país, pero el segundo con mayor grado de conocimiento de planes, acciones y desarrollos futuros.

#### **Análisis cualitativo con criterio experto**

Se han tomado como valores a analizar sobre los sistemas playa-duna los valores de la Tabla 1, tomando de referencia 9 parámetros asociados al posible desarrollo de acciones derivadas de los resultados de la consultoría y valorados mediante 4 valores cualitativos de Alto a muy bajo.

	1	2	3	4
Parámetro	Valor	Valor	Valor	Valor
Dificultad	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Urgencia	Muy Baja	Baja	Media	Alta



<b>Viabilidad</b>	Muy Baja	Baja	Media	Alta
<b>Planificación</b>	Muy Baja	Baja	Media	Alta
<b>Resultados</b>	Malos	Bajos	Medios	Altos
<b>Aspectos Sociales</b>	Alto conflicto	Medio conflicto	Bajo conflicto	Sin conflicto
<b>Temporalidad</b>	20	15	10	5
<b>Coste</b>	Alta	Media	Baja	Muy Bajo
<b>Riesgo agregado</b>	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Tabla 1. Parámetros y valores utilizados en el test				

Los parámetros utilizados se han basado en:

1. Dificultad de ejecución de la propuestas resultantes del análisis realizado en cada unidad de sistema playa-duna, entendida como dificultades técnicas, sociales y económicas.  
Luego del análisis de la playa y ver los problemas que tiene, se decide cuales son las acciones que pueden resolver estos problemas. En algunas playas este conjunto de acciones puede ser tan básicas y simple como regular circulación, acordonar dunas, proteger vegetación, re vegetar, (alta puntuación) Pero en otras playas hay que retirar embarcaciones usando la playa como estacionamiento y taller, o en estado de abandono, descompactar arena, prohibir circulación vehicular sobre la playa, demoler obras fijas en la misma playa que violan los 60 metros. Dependiendo el nivel de dificultad para lograr las acciones anteriormente realizadas, se le asignaba un valor a cada playa. Hay playas que con una mínima acción realizada se tendría resultados fácil y en corto plazo. Hay playas que son exactamente lo opuesto.
2. Urgencia de ejecución en función del estado de cada uno de los sistemas y su potencial de recuperación, entendido como urgencia en el sentido geoambiental de recuperación o renaturalización del conjunto del sistema.  
Los ecosistemas que estén más degradados tienen más urgencia de ser recuperados por lo tanto las playas que tengan esta situación tendrán valores prioritarios.
3. Viabilidad técnica por lo que respecta a ejecuciones de obra dura, replanteos y aplicación de medidas ecológicas en el conjunto del sistema, entornos y accesos.  
Es técnicamente posible hacer un embarcadero en esta playa? Es técnicamente posible restituir el manglar detrás de esta playa? Es posible técnicamente liberar el frente de playa de las edificaciones fijas que ya existen? Hay espacio disponible para poder replantearse una reordenación física? O está todo muy construido, o urbanizado? Si es viable técnicamente se le da alta puntuación, lo contrario si no es viable.
4. Planificación de actuación en base a criterios de sostenibilidad, respuesta y urgencia asociada a sectores económicos.  
Existe urgencia de los sectores económicos que dependen de la playa? Hacer la intervención en la playa va a mejorar la condición de aprovechamiento económico

de los individuos que depende de esta?

5. Resultados obtenidos a corto, medio y largo plazo en función de las medidas propuestas y conflictos esperados.

Hay playas donde se harán acciones que si se cumplen correctamente se tendrán resultados muy a corto plazo. Desde intervenciones de infraestructura o medioambientales. Por ejemplo restitución de dunas en una zona de alta dinámica eólica en pocos meses se podría tener resultados positivos. En cambio si se proponen estas mismas acciones en otras playas con menos dinámica eólica estos resultados podrían verse en mucho más tiempo. A esto se le agrega el conflicto social o la resistencia que pueda existir de parte de locales y dependientes de la playa para ejecutar estas obras de la forma correcta.

6. Aspectos sociales asociados a la aceptación total o parcial del proyecto propositivo de actuación en cada playa y que generarían conflicto.

En playas menos urbanizadas o playas donde sí se pueda controlar la gestión y el uso, las mismas acciones van a tener resultados en tiempos diferentes. Si queremos regular la circulación y proteger las dunas en una playa, pero no hay nadie que controle esto, o los vendedores que tienen los chiringuitos y usuarios están negados a respetar las reglas, pues mientras esto no se resuelva los resultados van a tardar mucho más.

7. Temporalidad de ejecución y renaturalización del sistema en base a valores anuales de 5 a 20 años, hecho que condiciona el éxito e incluso costes y conflictos.

¿Cuánto tiempo tomaría recuperar los sistemas naturales de las playas según las acciones propuestas? Las dunas y vegetación costera tienen un tiempo, los manglares otros, los arrecifes de coral otros. Mientras más cortos estos tiempos más posibilidad de éxito, mayor puntuación.

8. Costes asociados al desarrollo de las acciones sobre las playas analizadas.

Mientras más bajos estos presupuestos mayor puntuación para la playa ya que se podría tener resultados con menos inversión.

9. Riesgo agregado, en base a los criterios de riesgo o daño al medio natural del estudio de riesgo ante el cambio climático de los sistemas costero-marino de la Republica Dominicana (2021). Se incluye un extracto de este estudio en el presente documento. Estos valores se importaron a partir del estudio de Riesgo Agregado realizado con fondos AFD donde generalmente se puede decir que las playas ubicadas en zonas más expuestas a mar abierto y a la incidencia de fenómenos climáticos, degradación de ecosistemas costeros marinos presentan más riesgo.

El resultado previo del primer test realizado por los dos técnicos se basó en las playas de: Puerto Plata, Macao, Derrumbao, Bayahibe y Güibia, dando como resultado una variabilidad inferior en dos puntos de media y una fiabilidad del 98%. Una vez probadas las 5 playas se realizó el test a las 48 playas analizadas para escoger las 25 asociadas al contrato.

Se presentan los resultados en la Tabla 2 donde podemos observar los valores otorgados por cada uno de los técnicos, la diferencia entre ambos y las prioridades de análisis asociadas a las 48 unidades, de donde se propone la extracción de las 25 unidades a analizar dentro del contrato, siendo estas más realistas que las propuestas en la consultoría.



Unidades	Oliver	Xisco	%	Diferencia	Priorización	Unidades	Oliver	Xisco	%	Diferencia	Priorización
Juan De Bolaños - La Playita	24	19	0,21	5	27	Miches Arriba	24	26	-0,08	-2	26
El Morro	28	28	0,00	0	13	Esmeralda	27	26	0,04	1	16
La Granja	28	26	0,07	2	48	Macao	26	30	-0,15	-4	19
Buen Hombre	27	29	-0,07	-2	22	Arena Gorda	20	18	0,10	2	6
Punta Rucia - La Ensenada	26	23	0,12	3	23	El Cortecito	22	20	0,09	2	7
Guzmanito - Las Ojaldas	26	29	-0,12	-3	30	Cabeza de Toro	20	23	-0,15	-3	42
Grande de Luperón	24	18	0,25	6	27	Bayahibe Dominicus 1-2 (Las Lagunas)	24	19	0,21	5	43
El Castillo	24	23	0,04	1	39	Bayahibe	21	29	-0,38	-8	14
Long Beach / Malecón	29	26	0,10	3	12	Caleta (La Romana)	22	20	0,09	2	32
Bergantín	32	31	0,03	1	38	Juan Dolio	24	17	0,29	7	33
Sosúa	27	20	0,26	7	1	Guayacanes (1-2-3)	23	23	0,00	0	34
Alicia - Playita - Imbert xxx	28	26	0,07	2	2	Caribe	29	25	0,14	4	17
Cabarete	23	24	-0,04	-1	3	Boca Chica	20	20	0,00	0	35
Playa Grande RSJ	25	24	0,04	1	29	Palenque-Cocolandia	17	20	-0,18	-3	37
Caletón	21	24	-0,14	-3	40	El Derrumbao	27	27	0,00	0	36
Diamante	21	20	0,05	1	41	Punta Salinas	23	23	0,00	0	18
Matancitas - Poza de Bojolo	20	22	-0,10	-2	28	Palmar de Ocos	18	20	-0,11	-2	11
Cosón	24	26	-0,08	-2	25	Monte Río	18	19	-0,06	-1	31
Bonita	20	20	0,00	0	4	Casita Blanca	20	20	0,00	0	44
Ballenas - Pescadores - Punta Poppy	22	22	0,00	0	5	El Quemaito	26	28	-0,08	-2	25
El Morón	25	30	-0,20	-5	21	Bahía de las Águilas	29	31	-0,07	-2	8
El Valle	26	30	-0,15	-4	20	La Cueva	26	22	0,15	4	9
Rincón	29	30	-0,03	-1	15	Cabo Rojo	29	31	-0,07	-2	48
Las Galeras	25	23	0,08	2	24	Malecón de Pedernales	27	24	0,11	3	10

Tabla 2. Resultado del test de idoneidad de prioridades a las 48 playas analizadas a criterio experto con valores

Observamos que en la Tabla 2 algunos valores presentan diferencias de hasta 8 puntos en Bayahibe, fruto del conocimiento más detallado por parte del técnico local. Aún así los valores de idoneidad y coincidencia son elevados. Los resultados expuestos han de servir para dar prioridad a las 25 unidades de análisis, que pueden ser escogidas en base al sumatorio total de los 8 parámetros analizados o bien analizar los parámetros que consideremos más relevantes, dando estos como resultado final posibles discrepancias con el sumatorio actual de los 8 parámetros.

A continuación se presenta un extracto del estudio de riesgo agregado realizado con fondos de Agencia Francesa para el Desarrollo.

## **ESTUDIO DE RIESGO AGREGADO COSTERO MARINOS EN REPÚBLICA DOMINICANA**

El estudio de Riesgo ante al Cambio Climático de los Sistemas Costero-marinos de la República Dominicana (RD) constituye la primera etapa del proyecto de “Vulnerabilidad de las zonas costeras de la República Dominicana”, en el marco de Adapt’Action Facility financiado por la AFD y con las contrapartes institucionales del Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), el Ministerio de Turismo (MITUR), el Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). Entre enero 2020 y agosto 2021 DAI, en asociación con Fundación Plenitud e Integrated Risk Management Associates realizaron esta primera etapa. Las siguientes tres etapas incluyen la priorización de las zonas de intervención costero-marinas para la adaptación al cambio climático, la definición de medidas para la adaptación, y la sensibilización de los sectores público, privado y de la sociedad civil sobre los costos de la inacción, y la importancia y la naturaleza de medidas estratégicas de adaptación.

El reporte contiene cuatro investigaciones específicas: una caracterización de las zonas costero-marinas de la RD a partir de la compilación de datos existentes, un análisis de las tendencias y proyecciones del cambio climático para la RD, y una estimación de impactos potenciales del cambio climático potencial futuro en la RD. Finalmente, se realizó la evaluación de riesgos climáticos, la cual se basa en ecosistemas (Eb-CRA), y para la cual se consultó a la mayor cantidad posible de partes interesadas, expertos y tomadores de decisiones sobre la priorización de riesgos climáticos para RD.

### **CARACTERIZACIÓN**

De acuerdo a la caracterización, la República Dominicana como país insular del Caribe localizado en la porción oriental de la isla Hispaniola, está dividido en 31 provincias, de las cuales 17 son costeras, y de sus 10,535,535 habitantes, aproximadamente el 69% vive en las costas. El 45% de los hogares de los municipios costeros se categorizan como pobres.

El turismo es un sector de alta importancia para la economía de la RD y particularmente para las zonas costeras del país. Los atractivos turísticos de la República Dominicana están relacionados con los ecosistemas costero-marinos: el país posee una gran diversidad de hábitats y especies y 46 áreas naturales protegidas (AP) creadas para la protección de los ecosistemas y la biodiversidad. Los bosques de manglar, los humedales, los pastos marinos, los arrecifes de coral, lagunas costeras y las praderas de algas del país son hábitats importantes que soportan gran diversidad de especies, muchas de ellas endémicas, nativas y en peligro de extinción.

El Cambio climático, la deforestación, degradación y fragmentación, así como la sobreexplotación y la pérdida de hábitats naturales son consideradas como las principales amenazas a los ecosistemas y diversidad biológica del país.

### **TENDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Principales tendencias climáticas observadas y proyectadas para la República Dominicana, en relación con las señales de calentamiento global y su impacto en el clima global y regional se resumen a continuación:



- Temperaturas más cálidas: ya con una disminución pequeña de noches frías (<5 %) y días fríos (<10%) y un aumento de días calurosos de > 16% (RCP 4.5 fino a 2079)
- Precipitación variable con más eventos extremos: incremento y disminución;
- Aumento en el nivel del mar y su temperatura con incremento de 0.14m en las costas (RCP 4.5)
- Temporada de tormentas ciclónicas más activa.

## **ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS**

La estimación de impactos potenciales del cambio climático potencial futuro en la RD indica que el 67.5% del impacto económico de los eventos hidrometeorológicos que afectaron a este país de una manera más significativa durante el período 1972-2010, se debe a daños y pérdidas en los sectores productivos, siendo la agricultura el sector que explica el 50% dentro del subsector. El segundo sector más afectado ha sido la infraestructura, y dentro de este, el transporte y comunicación explican el 53,1% del total. Por último, el sector social (vivienda, salud y educación), explica el 10,6%, encontrándose el 68% de los daños en el rubro vivienda<sup>1</sup>.

Se espera que la población costera del país aumente al menos un 28% para 2075 y que el PIB per cápita crezca solo un 4% en los próximos años. Bajo este contexto, se estima que a futuro las amenazas tendrán un efecto directo en los medios de vida y calidad de vida de la población en la zona costera, estimándose efectos adversos en el sector turismo, pesca y agricultura.

El costo de la inacción en la implementación de medidas de adaptación en la zona costera es elevado, considerando el contexto de vulnerabilidad socioeconómica de la zona y los efectos adversos del cambio climático en los medios de vida, lo que puede resultar en pérdidas y daños vinculadas con:

- Disminución de ingresos en el sector turismo que solo el ritmo de erosión de las playas podría haber supuesto una pérdida de ingresos de entre 52 y 100 millones de dólares para el periodo 2010-2020.
- Disminución de producción y rendimiento del sector de pesquería, generando presiones socioeconómicas para las poblaciones que dependen de este sector como medio de vida.
- Reducción de rendimientos y superficie apta de los principales cultivos que pueden derivar en altas pérdidas económicas dada la pérdida de producción y aumento de precios de alimentos básicos.

En términos económicos, las pérdidas y daños de vida y medios de vida, solo de las principales tormentas y huracanes en el periodo 1966-2019 el monto rondó los US\$ 5.410 millones, un promedio de 7% del PIB, y se estiman 3.8 millones de personas afectadas aproximadamente; las principales lluvias e inundaciones ocasionaron daños que se estiman en aproximadamente US\$ 904 millones y más de 3.6 millones de personas afectadas; y las principales sequías afectaron a 1.6 millones de personas. Esto implicaría un alto costo de recuperación para el país considerando los demás efectos de otras

amenazas de cambio climático, siendo este costo de la inacción mayor que el monto de las inversiones de adaptación al cambio climático requeridas en las zonas costeras.

## **PROCESO PARTICIPATIVO DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS CLIMÁTICOS**

Posterior a estas tres investigaciones, se diseñó un proceso de consulta con distintos actores. Se llevaron a cabo 28 entrevistas con técnicos y tomadores de decisiones estratégicos, con responsabilidad en las 16 zonas costeras. En paralelo, 42 tomadores de decisiones y expertos técnicos participaron en una encuesta electrónica, y 160 mini-encuestas fueron realizadas por teléfono por parte de la Fundación Plenitud. Mas de 85 participantes tomaron parte en un taller para compartir y validar los resultados del proceso de consulta, y priorizar cuatro cadenas de impacto que merecen mayor atención.

Las cadenas que priorizaron son:

1. Riesgo de daños o pérdidas de la vida y los medios de subsistencia debido a huracanes/tormentas.
2. Riesgo de daños o pérdidas de los medios de vida y los ecosistemas debido a la erosión
3. Riesgo de daños o pérdidas de a las infraestructuras debido a la subida del nivel del mar
4. Riesgo de daños o pérdidas de a la población y los medios de vida debido a la sequía.

Mientras que la cuarta cadena se dejó de lado debido a la poca información georreferenciada disponible a nivel de provincia costera-marina, Para cada elemento de la cadena de impacto, se identificaron indicadores a través de un proceso altamente participativo y finalmente se produjeron mapas para determinar los factores e indicadores de cada componente de riesgo.

## **CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGOS INTEGRADO**

Los municipios con mayor riesgo de pérdida de vidas y medios de subsistencia debido a los huracanes (de mayor a menor riesgo) son Higüey, Santo Domingo Este, Haina, Distrito Nacional, Estebanía, Barahona, Nagua, Nigua, Yuma, Paraíso y Pueblo Viejo.

Los municipios con mayor riesgo de daño o perdida de medios de vida debido a la erosión (de mayor a menor riesgo) son Higüey, Monte Cristi, Guayubín, Miches y Samaná. Higüey una vez más es el municipio con más alto riesgo, el cual presenta un muy alto peligro y exposición, pero baja vulnerabilidad.

Los municipios con mayor riesgo de daño o pérdida a infraestructuras debido al aumento del nivel del mar (de mayor a menor riesgo) son Higüey, Yuma, Puerto Plata y Monte Cristi.

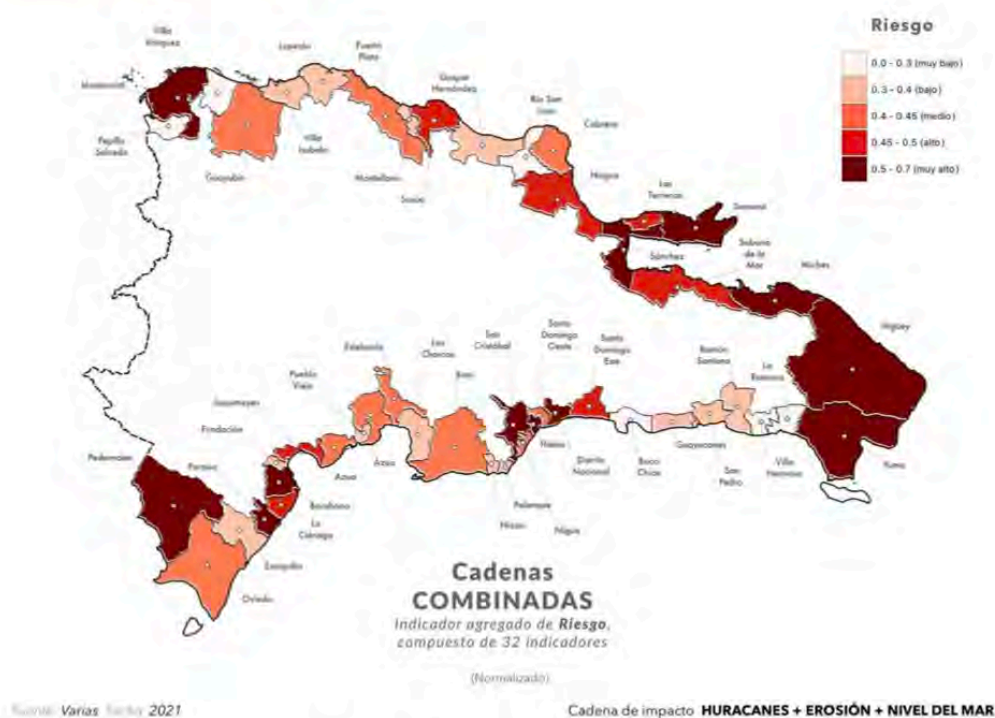
Cuando se combinan las tres dinámicas anteriores, muy diferentes entre sí (amenaza, exposición y vulnerabilidad), los municipios de mayor riesgo son Higüey, Yuma, Samaná, Miches y Santo Domingo seguidos por San Cristóbal, Pedernales y Haina. Esta tendencia es la más marcada por las amenazas, siendo Higüey la más alta, seguida de Yuma. La exposición es más alta para Santo Domingo e Higüey, seguida por Samaná. Por último, Miches tiene la mayor vulnerabilidad, seguida de Yuma y luego de Samaná. Esto sugiere que estos municipios deberían ser el foco principal de

las opciones de adaptación al cambio climático, hasta que haya recursos disponibles para escalar en un mayor número de zonas costeras.

## RECOMENDACIONES PRELIMINARES SOBRE LAS OPCIONES DE ADAPTACIÓN

Las opciones de adaptación climática para las zonas costeras de República Dominicana deben presentarse de acuerdo con el siguiente esquema, cada una pertinente para un conjunto de municipios diferentes: Sistemas y servicios de información sobre riesgos, Sensibilización, educación y conocimientos, Gobernanza, Entorno construido a prueba de riesgos e infraestructuras de protección, Soluciones basadas en la naturaleza, Adaptaciones de los medios de vida, Retirada planificada y Mecanismo de transferencia del riesgo. Los detalles de cada uno de ellos están disponibles en el informe.

**FIGURA 11. RIESGO AGGREGADO**



Los pequeños gráficos redondos de cada municipio demuestran qué componente del riesgo es el dominante. Los que tienen las porciones azules y moradas más grandes tienen el mayor peligro y exposición (ver Higuey y Santo Domingo), respectivamente. Los que tienen los círculos con el mayor gris claro se caracterizan más por la vulnerabilidad que por los niveles de exposición o peligro.

## Listado de 48 playas con valores de priorización

Resultado Prioridad Numérica	PLAYAS	LARGITUD PLAYA (m)	PROVINCIA	ACCESO Indicado	1 DIFICULTAD (alta 5 - muy baja 1)	2 VIGILANCIA (Muy Baja 1 - Alta 4)	3 VIABILIDAD (Muy Baja 1 - Alta 4)	4 PRIORIDAD (Muy Baja 1 - Alta 4)	5 DIFICULTAD (Muy Baja 1 - Alta 4)	6 ASPECTOS SOCIALES (Alto 4 - Sin Conf 1)	7 TEMPORALIDAD (Días 5 - No días 1)	8 OBRAS (Alto 1 - Muy Bajo 4)	9 Riesgo Agregado AFD (Bajo 1 - Muy Alto 4)	10 VALOR TOTAL (32) (100%)
1	Sosúa	844.0	Puerto Plata	No	2	4	3	4	4	1	4	1	4	27
2	Alicia - Playita - Imbert	695.0	Puerto Plata	No	4	1	4	1	4	4	4	4	2	28
3	Cabarete	2,700.0	Puerto Plata	No	2	4	3	4	3	1	2	2	2	23
4	Bonita	1,400.0	Samaná	Si	1	4	3	4	3	1	2	1	1	20
5	Ballenas - Pescadores - Punta Poppy	4,100.0	Samaná	Si	2	4	3	4	3	1	2	1	2	22
6	Arena Gorda	7,900.0	La Altagracia	Si	1	4	2	4	2	1	2	2	2	20
7	El Cortecito	1,280.0	La Altagracia	Si	1	4	2	4	2	1	2	2	4	22
8	Bahía de las Águilas	5,250.0	Pedernales	No	4	2	4	2	4	4	4	4	1	29
9	La Cueva	2,680.0	Pedernales	No	2	4	4	4	4	2	3	2	1	26
10	Malecón de Pedernales	792.0	Pedernales	No	2	4	4	4	4	2	4	2	1	27
11	Palmar de Ocoa	4,365.0	Azuá	No	2	2	2	2	3	1	2	2	2	18
12	Long Beach / Malecón	2,700.0	Puerto Plata	No	3	3	4	4	3	3	4	3	2	29
13	Palenque-Cocolandia	1,700.0	Peravia	No	1	2	2	2	2	1	2	2	3	17
14	Bayahibe	896.0	La Altagracia	Si	1	4	2	3	3	1	3	1	3	21
15	Rincón	2,800.0	Samaná	No	4	4	3	4	4	2	4	3	1	29
16	Esmeralda	3,656.0	El Seibo	No	4	3	3	3	4	2	4	3	1	27
17	Caribe	104.0	San Pedro	No	4	3	3	3	4	3	4	3	2	29
18	Punta Salinas	874.0	Peravia	No	2	3	3	3	3	2	3	2	2	23
19	Macao	933.0	La Altagracia	Si	2	3	4	3	4	2	4	3	1	26
20	Boca Chica	593.0	Santo Domingo	Si	1	4	2	4	1	1	2	1	4	20
21	Guayacanes (1-2-3)	1,600.0	San Pedro	Si	2	4	3	4	2	1	2	2	3	23
22	Buen Hombre	2,400.0	Montecristi	No	3	3	3	4	4	2	3	3	2	27
23	Punta Rucia - La Ensenada	4,225.0	Puerto Plata	No	1	4	4	4	4	1	3	3	2	26
24	Las Galeras	700.0	Samaná	No	3	3	3	3	3	2	3	2	3	25
25	Juan Dolio	3,750.0	San Pedro	Si	2	4	3	3	2	2	2	2	4	24
26	Juan De Bolaños - La Playita	4,800.0	Montecristi	Si*	3	2	2	2	3	3	4	3	2	24
27	Playa Grande de Luperón	938.0	Puerto Plata	No	3	3	2	3	3	2	4	2	2	24
28	Matancitas - Poza de Bojolo	2,816.0	Ma Trinidad Sánchez	No	1	4	2	3	2	1	2	2	3	20
29	Bayahibe Dominicus 1-2 (Las Lagunas)	974.0	La Altagracia	No	3	2	3	3	3	2	3	2	3	24
30	El Valle	1,348.0	Samaná	No	4	3	3	4	4	2	3	2	1	26
31	Cosón	4,200.0	Samaná	Si	3	2	4	3	3	2	4	2	1	24
32	El Morón	523.0	Samaná	No	4	2	3	2	4	2	4	3	1	25
33	Calitón	123.0	Ma Trinidad Sánchez	No	2	2	3	3	3	1	2	2	3	21
34	Playa Grande RSI	1,370.0	Ma Trinidad Sánchez	No	3	3	3	3	3	2	3	3	2	25
35	Miches Arriba	4,600.0	El Seibo	No	4	2	3	2	3	2	4	3	1	24
36	Guzmancito - Las Ojaldras	3,051.0	Puerto Plata	No	4	1	4	1	4	3	4	3	2	26
37	Monte Río	486.0	Azuá	No	1	4	2	4	2	1	1	1	2	18
38	Caleta (La Romana)	550.0	La Romana	No	3	2	3	2	3	1	2	2	4	22
39	El Derrumbao	610.0	Peravia	No	4	1	3	1	4	3	4	4	3	27
40	El Morro	853.0	Montecristi	Si	4	3	3	3	3	3	4	4	1	28
41	El Castillo	588.0	Puerto Plata	No	3	2	3	2	3	3	3	2	3	24
42	Diamante	114.0	Ma Trinidad Sánchez	No	2	2	3	2	3	3	3	2	1	21
43	Cabeza de Toro	5,692.0	La Altagracia	Si	2	2	2	4	2	1	2	2	3	20
44	Cabo Rojo	2,128.0	Pedernales	No	3	3	4	4	3	4	4	3	1	29
45	Casita Blanca	870.0	Barahona	No	2	3	2	2	2	4	2	1	3	20
46	Bergantín	3,697.0	Puerto Plata	No	4	3	4	3	4	3	4	3	4	32
47	El Quemaito	534.0	Barahona	No	4	3	4	2	3	2	3	3	3	26
48	La Granja	1,400.0	Montecristi	No	4	1	4	1	4	4	4	4	2	28
TOTAL METROS LINEALES		101,202.0												
Proyectos ya en proceso DPP-MITUH														
Estudiadas por IH Cantabria														
Las 25 playas prioritarias														



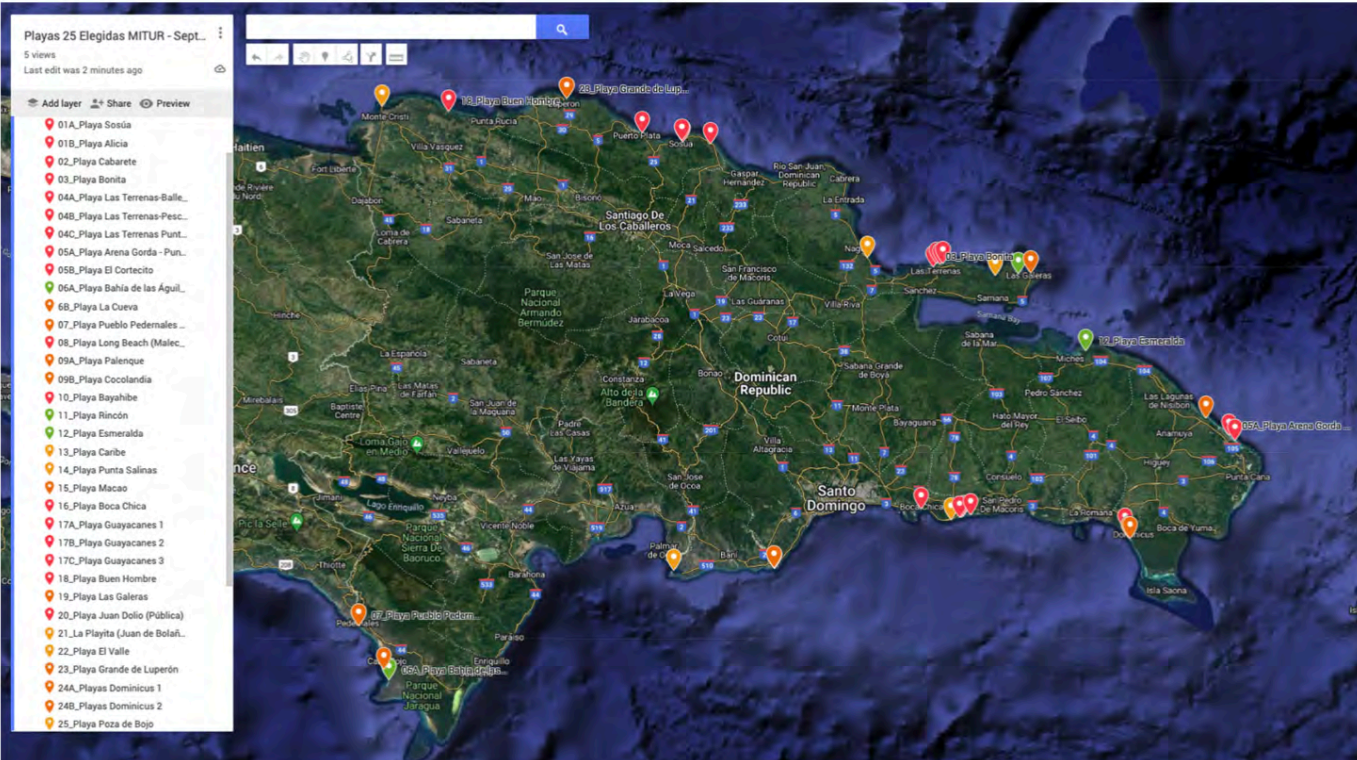
[illegible]

**Listado final de 25 Playas elegidas para intervención - Ministerio de Turismo - Septiembre 2022**

<b>Resultado</b>	<b>PLAYAS</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>LONGITUD PLAYA (M)</b>
1	Sosúa - Alicia	Puerto Plata	844 //
2	Cabarete	Puerto Plata	2,700.0
3	Bonita	Samaná	1,400.0
4	Ballenas - Pescadores - Punta Poppy	Samaná	4,100.0
5	Arena Gorda - El Cortecito	La Altagracia	9,180.0
6	Bahía de las Águilas - La Cueva	Pedernales	7,930.0
7	Malecón de Pedernales	Pedernales	792.0
8	Long Beach / Malecón	Puerto Plata	2,700.0
9	Palenque-Cocolandia	Peravia	1,700.0
10	Bayahibe	La Altagracia	896.0
11	Rincón	Samaná	2,800.0
12	Esmeralda	El Seibo	3,656.0
13	Caribe	San Pedro	104.0
14	Punta Salinas	Peravia	874.0
15	Macao	La Altagracia	933.0
16	Boca Chica	Santo Domingo	593.0
17	Guayacanes (1-2-3)	San Pedro	1,600.0
18	Buen Hombre	Montecristi	2,400.0
19	Las Galeras	Samaná	700.0
20	Juan Dolio	San Pedro	3750*
21	Juan de Bolaños - La playita	Montecristi	4,800.0
22	El Valle	Samaná	1,000.0
23	Playa Grande- Luperón	Puerto Plata	9,000.0
24	Bayahibe-Dominicus 1-2 (Las lagunas)	La Altagracia	4,000.0
25	Poza de Bojolo	Maria Trinidad Sánchez	3,000.0



MAPA DE 25 PLAYAS FINALES SELECCIONADAS POR MITUR



## PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN Y GESTIÓN DE PLAYAS

El objetivo de estas propuestas es lanzar un proyecto en el cual se pueda crear un plan nacional de gestión de playas que sea coherente con la protección ambiental y la calidad del servicio turístico con impacto en todo el territorio nacional. Las acciones en estas propuestas de intervención incluyen la zonificación del espacio, regulación de la circulación peatonal, protección del sistema del paso de vehículos de motor, la renaturalización de ecosistemas naturales que protegen la playa, el mejoramiento de los servicios de restauración y su infraestructura necesaria, el diseño de cartelera y señalización para la información, planes de sensibilización, capacitación para instaurar equipo de gestores de playas, entre otras.

Las acciones las podemos dividir de dos tipos dentro de este plan: en generales para contrarrestar problemas que existen en la mayoría de las playas, con el objetivo de que estas se cumplan en todas las playas intervenidas en el país; en acciones específicas para resolver problemas específicos en cada playa, ya que cada una tiene una situación particular.

Los problemas generales en la mayoría de las playas estudiadas podemos mencionar: la invasión del sistema por vehículos de motor, la compactación de arena, la falta de vegetación costera apropiada para proteger el sistema y la presencia de vegetación invasora exógena al sistema, la degradación de ecosistemas costeros marinos, la erosión de la playa por acciones humanas no controladas y la falta de regulación de los servicios turísticos.

Dentro de los problemas específicos que se presentan en algunas playas se pueden enumerar: la presencia de obras de infraestructura fija que rigidizan la playa, los casos críticos de erosión en algunas playas, el retiro de arena para el negocio del a construcción, la aplicación de protocolos de limpieza incorrectos, la falta de organización de zona de embarcaderos que impactan las las playas, la falta de regulación del varado de embarcaciones, el sobre-dimensionamiento de infraestructura turística de servicios de restauración y su ubicación en segmentos muy sensibles de la playa, la mala gestión de aguas servidas de estos negocios, entre otros.

Por lo tanto las acciones propuestas y detalladas en este informe se encaminan a combatir los problemas encontrados.

Cabe destacar que, a pesar del impacto del cambio climático y otras enfermedades que afectan directamente a ecosistemas marinos como los corales teniendo como resultado la erosión de playa, en nuestro análisis hechos en 2010-11 y 2021 se pueden observar casos de erosión asociados a la antropización y a la falta de gestión. Hemos visto en casi todas las playas, independientemente de que los corales estén afectados, casos de erosión por malas prácticas ejecutadas por los proyectistas, los usuarios de la playa y por la misma falta de gestión que afectan la salud de la playa.

Así mismo mencionamos la identificación de acciones positivas que han mejorado algunos segmentos de playa en Las Terrenas y en Playa Macao en el período 2011 - 2021 con solo tomar decisiones correctas en cuanto a la gestión o la intervención sobre el sistema minimizando el impacto y los procesos erosivos antrópicos. Esto nos confirma, algo ya sabido, y es que la correcta gestión protege la playa y sus ecosistemas.

A continuación se presentan los estudios, las propuestas de acciones y planos de intervención generales de 5 de las 25 playas seleccionadas, las que denominamos como “Playas Muestra”

para poder facilitar el procesamiento del contenido debido a la gran cantidad de información técnica que se tiene de las 25 playas.

Estos documentos técnicos se presentan de la siguiente manera:

1. Análisis geoambiental de la playa
2. Propuestas generales de intervención
3. Propuestas específicas de intervención
4. Planos con propuestas de intervención incluyendo las intervenciones propuestas y diseñadas en Playa Bonita y Playa Las Terrenas a partir del estudio realizado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

A continuación se explica de forma más detallada lo que se describe de forma breve y resumida en este informe.

## **ANÁLISIS AMBIENTAL Y PROPUESTA DE GESTIÓN SOSTENIBLE PARA PLAYAS DE USO TURÍSTICO EN REP. DOMINICANA; PROPUESTAS DE ORDENACIÓN, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN.**

Por Francesc X. Roig Munar

### **ANTECEDENTES**

El presente documento, ***Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en Rep. Dominicana; Propuestas de ordenación, planificación y gestión***, ha sido realizado por el técnico Francesc Xavier Roig i Munar, bajo encargo de contratación con expediente CI-019-2021 de Servicio de Consultoría para la realización de los Servicios del Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en República Dominicana, en Cooperación técnica BID ATN/OC-16820-DR .

El trabajo se enmarca dentro de las líneas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y del Ministerio de Turismo (MITUR), con el objetivo de asegurar la conservación de la biodiversidad en las zonas costeras ecológicamente importantes y vulnerables, que representan una oportunidad al desarrollo sostenible del turismo y la infraestructura física asociada. Dentro de estas líneas, la Dirección de Planificación y Proyectos (DPP) del MITUR realiza tareas para formalizar y sistematizar la aplicación de lineamientos básicos sobre ordenamiento turístico ambiental y sostenible en sus planes de ordenamiento turístico en playas públicas.

Previo a este trabajo en el año 2010 se realizó un extenso trabajo de **Análisis, clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de República Dominicana**, con el análisis de un centenar de playas de diferentes usos y tipologías. El trabajo tuvo por objetivo la evaluación geoambiental de los sistemas litorales arenosos del país, para determinar su estado de conservación, uso y gestión, valorando sobre cada uno de estos parámetros las repercusiones y afectaciones sobre el medio litoral, playas, dunas, calas, accesos y entornos más inmediatos. Entre las líneas marcadas dentro del contexto del proyecto se destacó la formación en aspectos morfoecológicos y de planificación y gestión litoral sostenible al personal técnico del DPP-MITUR.

## ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio del proyecto **Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en Rep. Dominicana; Propuestas de ordenación, planificación y gestión**, se focaliza en 30 playas (Figura 1), y se centra en el diagnóstico del estado geoambiental de los sistemas playa, en base a su estado relacionado con su planificación y su gestión, los usos que se dan sobre el sistema, sus accesos y entornos más inmediatos, así como los servicios asociados.

En el diagnóstico se realizan propuestas para la recuperación de procesos sedimentarios, morfologías dunares y vegetación asociada al sistema. Además de las medidas de gestión directa sobre la propia playa, se proponen líneas de planificación, ordenación y/o regulación de las actividades, usos y servicios concesionados y/o realizados y ofrecidos por los ayuntamientos, entidades o empresas, y que afectan directa o indirectamente a la estabilidad los sistemas.



Figura 1. Sistemas playa analizados. Fuente: Google Maps.

El análisis se focaliza en 30 playas Figura 1. Algunos de estos análisis realizados en este proyecto son coincidentes con las playas analizadas en 2010, aunque pueden variar en extensión y tramos analizados, así como unidades reflejadas en un mismo análisis.

Con el fin de que el presente documento sea una herramienta de gestión adaptada a las particularidades y necesidades del espacio playa y del espacio playa-duna del sistema emergido analizado, diferenciaremos los siguientes puntos a tratar en el presente documento, y aplicados a los trabajos de campo realizados en el período de 2021 y 2022.

1.- Descripción de las características geomorfológicas de los sistemas analizados, sus medidas de planificación y gestión actuales.

2.- Breve descripción del estado morfoecológico de los sistemas playa-duna y su propuesta de zonificación, en base en su perfil morfológico teórico, y en el estado morfológico actual, así como a su potencial de recuperación y/o estabilización.



3.- Realización de una matriz de variables geoambientales y de gestión adaptada a la realidad ambiental y gestiones de las unidades analizadas (Figura 1), para determinar las debilidades y las potencialidades que afectan al sistema playa, y que sean útiles para la mejora del mismo, o bien para revertir tendencias no deseadas hacia su mejora y recuperación. En este punto se realiza una réplica de valores para comparar las tendencias entre 2010 y 2021.

4.- Identificación de los impactos erosivos significativos causa-efecto sobre el sistema playa-duna y entornos inmediatos, y

5.- Definición de los ámbitos y/o áreas de actuación de cada uno de los sistemas analizados en base a su estado de conservación y potencial de recuperación, para establecer diferentes gestiones y planificaciones a corto, medio y largo plazo.

## CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTALES DE LAS PLAYAS DOMINICANAS

La República Dominicana comparte con Haití la isla Española o de Santo Domingo, siendo la segunda en tamaño de las Antillas (77.914 km<sup>2</sup>). Ocupa aproximadamente 2/3 de la isla (48.670,82 km<sup>2</sup>) y posee dimensiones máximas de 390 km de extensión, desde Cabo Engaño (Este), hasta las Lajas (Oeste), y 265 km de ancho, desde Cabo la Isabela (Norte) a Cabo Beata (Sur). La frontera con Haití tiene 388 km de extensión, por lo que el perímetro total de la República Dominicana es de 1.964 km.

La isla ha sido catalogada como diversa por presentar la mayor diversidad de especies y ecosistemas en la subregión Antillana, altos niveles de endemismos, y variaciones altitudinales extremas como lago Enriquillo, a -40 m bnm, y el Pico Duarte, el más alto del Caribe, con 3.087 m. Posee además los ríos de mayor longitud y caudal del Caribe, como el caso del Yaque del Norte con 292 km de longitud y 2.017 millones de m<sup>3</sup> de caudal por año. Tiene una extensión de 1.576 km de costa, incluyendo las islas, islotes y cayos, con 526 km en la costa Norte (33%), en la costa Este 374 km (24%) y al Sur 675 (43%). Las diferentes costas presentan las características de:

**1. Costa Norte**, muestra una formación continua de acantilados y playas, con la presencia de grandes estuarios y áreas de manglares (estero Balsa y buen Hombre). Los acantilados presentan una altura promedio de 80 m, y las playas de arena ocupan el 54% de la costa, que es de tipo regresiva y puede definirse como una costa con aparente actividad tectónica.

**2. Costa Este**, se define por relieves más bajos y extensas playas de arena, la mayor parte de las costas son de tipo erosivo y asociadas a áreas basculadas. Los acantilados ocupan el 30.5%, las playas de arenas el 56%, y los manglares el 12,8%.

**3. Costa Sur**, presenta también extensas zonas de playas, pequeños acantilados y playas de origen fluvial. En esta costa se presentan áreas de extensas dunas. La granulometría presenta abundantes sedimentos litoclásticos del complejo deltaico del río Yaque del S. La costa S tiene 69.6% de playas (arena y cantos rodados), 28.4% de acantilados y 2% de manglares.

El sistema nacional de áreas protegidas (SINAPs) protege por la Ley 202-04, el 25% del territorio nacional, de los cuales un tanto por ciento significativo corresponde a la zona costera (Parque Nacional del Este, Parque Nacional de Montecristi y la parte marina del Parque Nacional de Jaragua).

En este sentido las playas en las provincias de Montecristi y Samaná (Figura 1) representan uno de los pilares de la economía basada en el turismo y recreación de sol y playa. En el caso de Montecristi el Plan para el desarrollo económico local propone la diversificación del sector turístico del conjunto de la provincia, el cual está enfocado a un turismo de naturaleza y playa, y propone que este desarrollo daría lugar a un aumento al desarrollo del ecoturismo para fortalecer el sector, asociando la actividad con la conservación ambiental de las zonas protegidas. Así mismo el documento hace referencia a la necesidad de invertir más recursos en las infraestructura relacionadas al turismo. En este sentido el plan de manejo del Parque nacional submarino (2014-2019) hace referencia a que el arrastre de sedimentos por las lluvias, a los ríos y cañadas, y eventualmente al mar, constituye un problema creciente y una amenaza para muchos ecosistemas costeros, y en especial los arrecifes de corales, concretamente hace referencia al río Yaque del N, cuya influencia, a modo de pluma de dispersión de sedimentos llega por el E, hasta el Parque nacional submarino de Montecristi, afectando los sedimentos tanto la calidad del agua como de las playas, lo hace muy difícil la utilización de las mismas para fines turísticos. Entre los objetivos del conservación del Parque destacan las playas, los manglares, los arrecifes coralinos y las praderas marinas. En este sentido las playas, según el documento, forman parte esencial del paisaje local y son de vital importancia para las actividades recreativas y turísticas de la zona, aunque según el documento del Parque la turbidez asociada a la sedimentación asociada al río Yaque del Norte limita el uso para fines recreativos. Según el documento la mayor perturbación de los objetivos de conservación del Parque se producen asociados a los daños mecánicos y sedimentación en los arrecifes de corales y la sobre pesca de especies de interés comercial. Así mismo el documento hace referencia a las presiones, amenazas y/o limitaciones se refieren principalmente al cumplimiento de normativas y regulaciones, al conocimiento del estado de los recursos, su gobernanza, la conciencia pública y la disponibilidad de recursos financieros. El documento de propuesta de Plan de ordenamiento de pesca y de zonificación para las áreas arrecifales en la costa NE de la provincia Montecristi hace referencia a las actividades dirigidas a recuperación de ecosistemas que han sido de alguna forma alterados o impactados, y que se desarrollan en forma programática y con un enfoque integral. Entre estas acciones se encuentran las campañas de saneamiento de playas en la franja costera y cayos que integran conjunto de áreas protegidas de la provincia.

En el caso de Samaná, según el documento de caracterización ambiental provincia Samaná, destaca que actualmente la influencia de acciones antrópicas han provocado cambios radicales en la estructura original de los ecosistemas, redefiniendo su presencia, distribución y

estructura a todos los niveles o contribuyendo a su tendencia hacia la desaparición como ecosistema. Según el documento los ecosistemas y ambientes están interconectados, entre los que se destacan los ecosistemas y ambientes costeros y marinos, que incluyen bosques de manglar, lagunas costeras, playas arenosas, pastos marinos y arrecifes coralinos. Estos recursos constituyen una de las ofertas más valiosas de la provincia por cuanto sustentan a sus sectores económicos más importantes: turismo y pesca.

Según el informe de vulnerabilidad frente al cambio climático de las zonas costeras de la República Dominicana, este establece como puntos críticos para la vulnerabilidad de la variabilidad y al cambio climático en la República Dominicana y su adaptación al mismo en las zonas de playas, mediante indicadores biofísicos y socioeconómicos, y el estableciendo un Índice de vulnerabilidad a nivel nacional. El informe establece como objetivos unas bases para la comprensión del sistema climático y sus dinámicas, con énfasis en el análisis de vulnerabilidad y la identificación de puntos clave para sugerir medidas que puedan orientar el diseño y la ejecución de las actividades de adaptación al cambio climático, focalizadas en los ámbitos litorales. Este documento trabaja conjuntamente con los estudios del análisis geoambiental de playas del país, realizado por el Departamento de Proyectos y Planificación (DPP), como línea para la evaluación de la vulnerabilidad.

### **Recursos naturales costeros marinos más relevantes**

En los 1.575 km de la costa dominicana se localizan unas 27 áreas de morfologías dunares, 19 bancos de arrecifes de coral, 15 bahías y ensenadas, 95 cayos e islotes (159,38 km<sup>2</sup>), 781 km de costa rocosa y acantilados (46,18%), 43 estuarios y 5 islas adyacentes que cubren unos 157 km<sup>2</sup>. Además de 141 lagunas costeras, 125 km<sup>2</sup> de manglares, 197 playas de arena, y extensas áreas de praderas de fanerógamas marinas. Todos estos ecosistemas, están altamente fragmentados y alterados, a pesar de ser estas el motor de la economía de la isla.

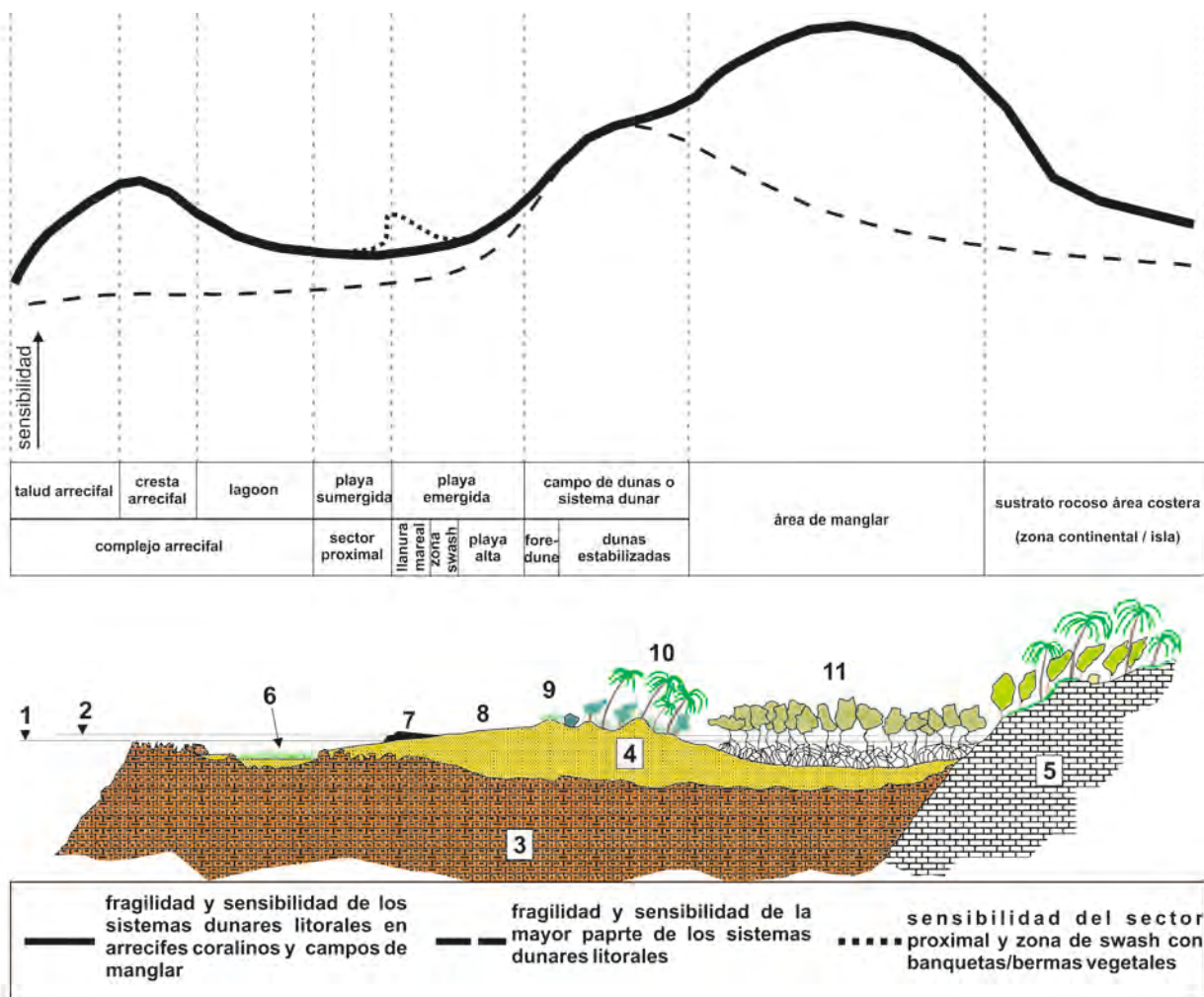


Figura 2. Perfil tipo de los sistemas litorales arenosos de la República Dominicana.

La Figura 2 representa el perfil tipo de los sistemas naturales arenosos de Rep. Dominicana, donde destacamos la interrelación entre el sistema playa emergida y playa sumergida. En la zona sumergida destacan los complejos de edificios arrecifales y praderas de fanerógamas, configurándose estos dos ambientes en los productores primarios del material sedimentario bioclástico de playas y dunas, a la vez que son uno de los elementos más importantes en la disipación del oleaje directo hacia las costas. La afectación de tipo regresivo sobre la playa sumergida afectará de forma erosiva la playa emergida. En la zona de playa aérea destacamos la zona de playa, zona de batida de oleaje y las zonas de dunas y manglares. La afectación sobre cada uno de estos espacios representa una erosión continuada del sistema aéreo. Por tanto la incorrecta gestión sobre cada uno de los sectores definidos en la Figura 2 afecta de forma regresiva y continuada el conjunto del sistema playa-duna.

En términos generales, tal y como refleja la Fig. 2, los puntos que mayor repercusión negativa asociada a planificación, gestión y uso, pueden tener en el conjunto del sistema efectos regresivos, como son, en primer lugar, la destrucción de la playa y de los cordones dunares, pudiendo alterar toda la dinámica sedimentaria y eólica del sistema, y en segundo lugar, las

actuaciones antrópicas realizadas con efectos directos sobre los mecanismos de sedimentación, como puede ser la construcción de carreteras, dragados, etc. La estructuración del perfil tipo del litoral de dominicana (Figura 2) se base en aspectos físicos, los cuales determinan su relación y morfodinámica, destacando:

- 1.- Nivel del mar con marea baja (bajamar, en el mar Caribe se estima en 0,3-1 m aproximadamente).
- 2.- Nivel del mar con marea alta (pleamar, en el mar Caribe se estima en 0,3-1 m aproximadamente).
- 3.- Edificio/relieve arrecifal, complejo arrecifal, importante para la estabilización del sistema playa, la producción sedimentaria y la disipación de oleaje sobre la playa.
- 4.- Sustrato arenoso, sistema dunar litoral, espacio dinámico sometido a la mayor dinámica condicionada por procesos de mar, tierra y aire.
- 5.- Sustrato rocoso sobre el que se desarrolla el complejo arrecifal.
- 6.- Lagoon con presencia de fanerógamas marinas.
- 7.- Banqueta de fanerógamas o berma vegetal depositada sobre la playa y que da lugar a la llegada de sedimentos.
- 8.- Sistema playa, donde se dan las interrelaciones entre el sistema sumergido y el sistema emergido , y sujeto a múltiples intervenciones de tipo antrópico.
- 9.- Primer cordón dunar o foredune, primeras acumulaciones sedimentarias asociadas a la playa alta y con vegetación natural adaptada a la movilidad del sustrato.
- 10.- Campo de morfologías dunares semi estabilizadas o estabilizadas por vegetación progresiva de porte herbáceo a porte arbóreo.
- 11.- Área de manglar, en muchas ocasiones asociado a campos dunares delanteros.

El grado de sensibilidad morfodinámica de los sistemas presenta diferentes sectores de interrelación, y sobre cada uno pueden darse una serie de medidas de gestión que afectan la estabilidad del sistema en conjunto. Estos puntos de sensibilidad han sido definidos a partir de las afectaciones asociadas a una incorrecta gestión sobre ellos. La primera curva de sensibilidad, y asociada a los sistemas playa se sitúa sobre las praderas de *Thalassia testudinum* y sobre la zona arrecifal como hábitat productor de sedimento, estabilizador de la playa sumergida y disipador de la energía del oleaje. La segunda curva de sensibilidad se sitúa sobre las bermas acumuladas de *Thalassia testudinum* y sobre la playa, en la zona de swash, por su importancia como sector de transferencia sedimentaria entre los sectores emergido y sumergido, y como aporte de sedimentos y aporte de materia orgánica entre la playa y las comunidades vegetales dunares, básicas para la estabilización. La tercera curva de sensibilidad se encuentra sobre la playa emergida, donde las actuaciones mecánicas de limpieza, circulación, ocupación y parqueo afectan a las morfologías efímeras de playa alta y a la desestabilización de taludes en los frentes dunares. La cuarta de las

curvas se sitúa sobre los primeros cordones dunares y sobre la zona de manglar, que define su debilitación, erosión y/o desaparición del conjunto playa-duna, y que se ve afectada por la urbanización, por la frecuentación de usuarios, por la presencia de servicios sobre el sistema y por la degradación de la vegetación dunar. De esta manera es posible diferenciar cuatro puntos críticos en el grado de sensibilidad del perfil playa-duna, y que se encuentran afectados por la planificación, por la gestión y por el incumplimiento sistemático de la normativa, así como por conductas y acciones que no ayudan a la estabilidad del sistema. No tener presentes estos puntos ha supuesto pérdidas de superficies y volúmenes de playa y duna, especialmente en las curvas de sensibilidad que gravitan sobre la zona arrecifal y de lagoon, y sobre la berma, la playa y la duna (Figura 2).

## **OBJETIVOS Y METODOLOGIA**

La franja litoral de la Rep. Dominicana ha sufrido en los últimas décadas un importante impacto antrópico debido al rápido incremento del desarrollo urbano, relacionado con la oferta turística de sol y playa, y que se ha extendido a lo largo de gran parte de su litoral. Las políticas de desarrollo urbano a lo largo de la costa no se han basado en la comprensión de los mecanismos del funcionamiento dinámico de la costa, por lo que es necesario evaluar la vulnerabilidad de la costa para establecer una adecuada planificación, ordenación y gestión, con el fin de recuperar, conservar, mantener y rehabilitar el recurso como sistema natural donde gravita gran parte de la economía del país.

En este **Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en Rep. Dominicana; Propuestas de ordenación, planificación y gestión** definimos la vulnerabilidad como la “pérdida de capacidad de una playa o sistema playa-duna para volver a su estado original después de un desplazamiento o una alteración del sistema”, así como su debilidad por la pérdida de sus valores naturales que permiten su resiliencia. En este sentido una elevada vulnerabilidad implica que el sistema se altera tan intensa y extensamente que será difícil que retorne a su dinámica original. Es decir, un lugar muy vulnerable significa que su resiliencia es muy baja, y sus afectaciones de tipo erosivos afectan más severamente y en menor tiempo el conjunto del sistema.

El objetivo principal de este estudio, mediante la evaluación de la vulnerabilidad del litoral arenoso a las perturbaciones (tanto naturales como antrópicas) a lo largo de las 30 playas, se resume en:

- Evaluar la vulnerabilidad y el estado de conservación de estos espacios naturales definidos por unidades de análisis.
- Determinar las alteraciones más relevantes que afectan a estos espacios, considerando tanto aspectos naturales (geomorfológicos y geoambientales) como las ocasionadas por la acción del hombre; uso, ocupación y gestión.



- Incorporar la información recogida en un marco general para mejorar la gestión y conservación integrada del litoral arenosos, y para favorecer su conservación adaptada esta a las características ambientales de cada una de las playas evaluadas (Figura 1, Tabla 2), mediante propuestas de reordenación encaminadas a la renaturalización del sistema y a una mayor resiliencia de este ante las nuevas tendencias de cambio climático.

Las alteraciones de los sistemas litorales arenosos son generadas a través de la interacción entre variables objetivas y subjetivas que constituyen el medio ambiente costero. Las primeras con parámetros medidos con precisión dentro del entorno físico, como por ejemplo el fetch, anchura de la playa, la presencia de arrecife, etc., mientras que las segundas se establecen dentro de factores socioeconómicos y/o culturales, los cuales son más difíciles de cuantificar, como por ejemplo acceso público, los hábitos, la urbanización del sistema, etc.

Una estrategia de gestión eficaz depende de la disponibilidad de la información que se pueda medir objetivamente, y la calidad en la toma de decisiones encaminadas a la planificación y la gestión dependerá si los datos son sistemáticamente recopilados y analizados. Esto puede ser crítico en evaluaciones de vulnerabilidad realizadas en sistemas costeros arenosos, por naturaleza de sistemas frágiles y dinámicos, hecho que determinará las políticas de planificación y de gestión, debido básicamente a la amplia gama de agentes y procesos que intervienen en esta estrecha franja espacial, alguno de los cuales son esporádicos y virulentos en su ocurrencia y que afectan de modo destructivo, especialmente en espacios que han perdido su naturalidad, y por ende su resiliencia a eventos como oleaje intenso.

En cualquiera de las estrategias adoptadas para el análisis del litoral es importante tener objetivos claros, claridad en la información disponible y tomada, e intenciones centradas en un objetivo común, en este caso la recuperación basada en una correcta planificación y gestión, en incluso con tomas de decisiones encaminadas a la deconstrucción. La sistemática recopilación de datos debe ser confiable, suficiente, imparcial, coherente y completa, y estos datos deben ser organizados en un formato lógico, donde los problemas detectados en ambientes litorales, frágiles y dinámicos, son en general complejos e interrelacionados, especialmente debido a la gran cantidad de intereses que gravitan sobre la estrecha franja litoral, focalizada en su espacio de playa.

En la monitorización de playas la recolección de los datos en formato checklist es una herramienta útil, y la repetición de este procedimiento, y su continuo análisis y refinamiento de datos, ha de ser utilizada para su incorporación en un modelo de gestión. Por tanto la recolección de datos vía *checklist* ha de incorporarse al proceso de toma de decisiones estratégicas en la gestión litoral a nivel nacional, acompañada de una visión histórica, via fotografía aérea, de los acontecimientos acaecidos sobre la playa, así como la consulta de fuentes orales de la población local. En este sentido, teniendo en cuenta el entorno de estudio, y la apreciación e interpretación de los parámetros (físicos, sociales y económicos), será fundamental para la formulación de

estrategias adaptadas a cada uno de los espacios analizados, sin embargo, la información debe ser en una cantidad y calidad necesarias para realizar el análisis completo.

El checklist o listado de control, es una técnica común en muchas disciplinas geoambientales, y se caracteriza por la recopilación de datos de forma sistemática. Su enfoque y su análisis se estructura a través de indicadores, medida que proporciona una visión simplificada de un fenómeno más complejo o más detallado que la información recogida. El indicador se caracteriza por su fácil medición, fácil observación e interpretable, facilitando al gestor detectar y predecir tendencias. En definitiva, es cuantificable y simplifica una compleja realidad geoambiental y dinámica, en este caso los sistemas playa-duna. El formato del checklist aplicado en las playas de Montecristi y Samaná, se dispone de manera que permite un examen sistemático de los principales parámetros que resumen la condición de un sistema litoral o un sector de costa como unidad de análisis. Las principales categorías son:

- Categoría A: aspectos morfológicos, que consta de diez parámetros.
- Categoría B: condición de la playa, que consta de diez parámetros.
- Categoría C: franja litoral (200 m desde la línea de costa), que consta de diez parámetros.
- Categoría D: presión de uso, que consta de trece parámetros, y
- Categoría E: medidas de gestión, que consta de diez parámetros.

La utilización del *checklist* en el **Análisis Ambiental y Propuesta de Gestión Sostenible para Playas de uso Turístico en Rep. Dominicana; Propuestas de ordenación, planificación y gestión** se llevará a cabo mediante 53 parámetros iniciales, considerados de forma independiente, anotándose el valor considerado para cada uno de ellos, con valores que oscilan entre 0 y 4.

### **Indicadores checklist utilizados en las playas analizadas**

Se presenta la metodología utilizada en las campañas realizadas para determinar el estado de las playas. Los ítems o indicadores incluidos para analizar la vulnerabilidad de la costa han sido agrupados en tipologías para permitir una mejor comprensión y tratamiento. Detallamos los ítems o indicadores incluidos para analizar la vulnerabilidad de la costa de las 11 playas analizadas.

#### **Sección A: identificación de los aspectos físicos o geomorfológicos**

Esta sección hace referencia a aquellos elementos que tienen que ver con la capacidad de resiliencia del sistema, así como a los diferentes agentes que intervienen en el modelado de la costa. Tiene por objeto proporcionar una representación de la sensibilidad medioambiental de los diferentes segmentos o playas analizadas, donde se identificaron de acuerdo a sus características

geomorfológicas de cada unidad de análisis. Hemos diferenciando los diferentes parámetros físicos que se recogen de forma particularizada.

**A1.** Fetch ortogonal: se define como aquella extensión marítima en la cual soplan vientos fuertes de dirección sensiblemente constante, y donde las olas se propagan en la misma dirección. Determina de forma indirecta la acción del oleaje y su efecto sobre la costa. A mayor fetch, mayor es la probabilidad de oleajes de alta energía y por lo tanto una mayor incidencia sobre la estabilidad de la playa.

Los ítems **A2**, **A3** y **A4** (superficie de playa, longitud de la línea de costa y anchura media) determinan el balance sedimentario del sistema playa-duna, por tanto, a mayores valores, mayor capacidad de resistencia del mismo a factores que intervienen de forma indirecta sobre estos parámetros.

**A5.** Presencia de arrecife: esta estructura natural constituye una buena defensa de la playa, ya que es una barrera que disipa la energía del oleaje incidente al disminuir la profundidad relativa de la ola por rozamiento. La tipología dominante de los arrecifes de la Rep. Dominicana son dos;

- 1.- Arrecifes de franja o marginales (*fringing reef*), que se caracterizan por su proximidad a la costa, y presentan cierta continuidad, poco fragmentados y caracterizados por la presencia de un *lagoon* de escasa profundidad, donde se acumula una gran cantidad de sedimento de origen coralino e importantes praderas de fanerógamas marinas, y.
- 2.- Arrecifes de parche (*patch reefs*), que se caracterizan por su distribución irregular sobre la costa, formando agrupaciones aisladas y separados por canales.

Por tanto, su presencia o ausencia condiciona un mayor o menor impacto del oleaje sobre la playa. De igual modo, el estado de conservación de la barrera arrecifal y su fragmentación (**A6**), repercutirá sobre el impacto del oleaje en la playa emergida y las áreas de fanerógamas marinas, especialmente en el caso de tormentas tropicales, y sobretodo por procesos de huracanes (afectación al fetch ortogonal (**A1**)), y determinará también algunos de los parámetros relativos al balance sedimentario del sistema emergido, **A2**, **A3** y **A4**.

**A7.** Sistema dunar: la presencia de un sistema dunar representa uno de los elementos más importantes en el equilibrio de la costa definida como sistemas playa-duna (Figura 2). Constituye la reserva más importante de sedimento en el balance sedimentario entre playa sumergida y playa emergida, y sirve de protección en el caso de fuertes temporales, evita la invasión de spray marino, protege de la acción de fuertes vientos, etc. Su presencia significa estabilidad y equilibrio del sistema y equilibrio de la costa, configurándose como un reservorio natural de sedimento en la playa emergida.

**A8.** Altura dunas: este parámetro solamente se cumplimentará en caso de presencia de un sistema dunar en la unidad de análisis. El parámetro indica las potencias sedimentarias de estas y su relación con los sistemas playa y aportes sedimentarios al sistema emergido, así como su relación con su cobertura vegetal.

**A9.** Importancia de huracanes-tormentas tropicales: la ubicación del país en el mar Caribe, hace que sea frecuente el paso de huracanes y/o tormentas tropicales. Estos fenómenos se caracterizan por los fuertes vientos, que a su vez generan la formación de oleajes de alta energía que impactan sobre la costa. Este impacto puede ser directo o indirecto sobre la misma, teniendo en cuenta la orientación de la costa. Los efectos del huracán pueden ser parcialmente disipados por el buen estado de los parámetros **A5, A7 y A8**.

**A10.** Presencia/ausencia de manglar: el manglar es un ecosistema formado por árboles muy tolerantes a la sal, son biotopos tropicales y subtropicales, de características acuáticas y terrestres, localizados en la zona intermareal de costas protegidas o poco expuestas. Desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión, proporcionando una protección natural contra fuertes vientos, olas producidas por huracanes e incluso por tsunamis. Por tanto, su presencia denota naturalidad y protección del conjunto del sistema aéreo.

## **Sección B: identificación de los aspectos que determinan la condición de la playa**

Esta sección hace referencia a aquellos elementos que tienen relación con la condición de la playa, es decir, aspectos relacionados con el sector de playa, tanto aérea como en la playa sumergida, y que determinan el equilibrio del conjunto del sistema.

**B1.** Retroceso de la línea de costa: se tendrá en cuenta a partir de fotografía aérea, cuando esta este disponible en diferentes formatos. En caso contrario, se recurrirá a fuentes indirectas, generalmente orales, de usuarios, trabajadores habituales, restauradores, gestores, etc., o la propia experiencia aplicada a la observación del sistema mediante la realización del checklist.

**B2.** Terrazas sumergidas: se trata de estructuras que aparecen en la plataforma externa de un arrecife, próximas a la playa, y que también contribuyen a dar protección al oleaje de alta energía (**A5**).

**B3.** Afloramientos en la playa: la presencia de afloramientos rocosos sobre la playa (*beach rock*), constituye una muestra de procesos erosivos activos, ya sea por la acción de un temporal o por encontrarnos ante una acción erosiva continuada o puntual que afecta en conjunto de la playa emergida.

**B4.** Vegetación sobre la playa: la presencia de vegetación de playa es un parámetro importante para determinar la naturalidad o artificialidad de una playa o sistema dunar. Esta vegetación suele aparecer en la parte alta de la playa, casi en contacto con la duna. La presencia

de esta vegetación es un indicativo de naturalidad del sistema y estabilidad del mismo, así como un reflejo de la gestión desarrollada sobre el que da lugar a su desaparición.

**B5.** Escarpe erosivo: se trata de una forma claramente erosiva que se encuentra asociada a un escalón vertical de altura variable, vinculado a la zona de contacto entre duna y playa, o bien a la zona de batida de oleaje. En ocasiones también se manifiesta con sobre excavación en la base de las palmeras. Este escarpe erosivo lo podemos encontrar también en la zona de batida de oleaje. En playas naturales no supone ningún problema, ya que de forma natural tienden a renaturalizarse y equilibrarse.

**B6.** Presencia de pastos marinos: la presencia de pastos marinos, sobretudo *Thalassia testudinum*, constituye un buen indicador del estado de la playa sumergida o de su *lagoon*, tanto por su importancia ecológica (elevada biomasa vegetal y animal), como su contribución a la cadena alimenticia, como en los aspectos físicos de reducción de la energía del oleaje incidente, trampa sedimentaria, así como producción de sedimento neto para el sistema sumergido y aéreo. Su presencia, lejos de ser considerada “suciedad”, significa un buen estado natural y buena “salud” del conjunto del sistema sumergido.

**B7.** Estructuras artificiales emergidas y sumergidas: ambos elementos representan una alteración en la hidrodinámica del área próxima a la playa, y por tanto elementos negativos que favorecen procesos erosivos continuados sobre el conjunto del sistema playa-duna por actuaciones que favorecen la rigidez e interferencia del espacio dinámico, impidiendo el buen funcionamiento de los mecanismos dinámicos del sistema.

**B8.** Defensa de erosión de la playa: se trata de un elemento negativo ya que denota procesos erosivos en uno o varios sectores de una playa o sistema dunar. En la mayoría de los casos suelen ser espigones paralelos a la línea de costa, que implican una distorsión de procesos sedimentarios naturales y la reducción de la adaptación de la playa a estas estructuras de defensa.

**B9.** Presencia de cantos-corales: su presencia es un síntoma de procesos erosivos en la zona del *lagoon*. Suelen distribuirse a lo ancho de la playa y obedece a una acción erosiva del oleaje, atribuible esta presencia a la falta de pastos marinos o bien a la afectación de procesos huracanados de incidencia directa sobre la playa, o a la realización de pesca con productos químicos que favorecen la necrosis del sistema.

**B10.** Compactación: este fenómeno se produce por un uso excesivo de la playa, generalmente asociado a circulación y estacionamiento de vehículos sobre esta, o bien a su limpieza mecanizada. Es un impacto negativo que favorece la erradicación de formas y la colonización vegetal, e impide la oxigenación del sedimento. Esta compactación favorece la escorrentía superficial, la pérdida de sedimento por dinámica eólica, y en caso de presencia de manglares la mortalidad de estos por interrupción de procesos de escorrentía hídrica entre playa y manglar.

## **Sección C: identificación de las características de la franja litoral**

En esta sección se analizan aquellas variables que tienen una influencia en una franja determinada de territorio litoral, el cual se extiende unos 200 m desde la línea de costa hacia tierra, ya que esta área es la más vulnerable a la degradación de origen antrópico, y corresponde a un patrón de ocupación.

**C1.** Clasificación morfoecológica: nos basamos en una clasificación de sistemas dunares que depende de un número de factores que afectan el sistema playa-duna, como el aporte de sedimento, el grado y tipo de cobertura vegetal, el ratio de erosión-acreción o la presencia de morfologías incipientes en frentes dunares. Cada estadio (cinco en total) representa una morfología modal típica, y la transición entre cada estadio no se da de forma brusca, si no que es transicional, pudiendo evolucionar hacia estadios erosivos o de acreción en función de elementos como revegetación, técnicas de estabilización y/o reducción de la capacidad erosiva del viento, frecuentación y uso o ocupación.

El estadio que presenta un mayor y mejor grado de conservación corresponde al Estadio 1, en contraposición al Estadio 5. Es decir, el primero se caracteriza porque la duna es topográficamente continua, no hay fragmentación, cobertura vegetal superior al 90% y ausencia de escarpes. El Estadio 2, es similar al anterior en cuanto a la topografía, pero con menor grado de cobertura vegetal y presencia de pequeños canales si vegetar. Los siguientes estadios muestran una degradación en cuanto a la topografía, una menor cobertura vegetal, presencia de canales de deflación (*blowouts*), asimetría en el perfil de la duna e importante transporte de sedimento hacia el interior del sistema. El Estadio 5, representa el de mayor degradación, con una total destrucción de la duna (*foredune*), tanto por causas naturales como por antrópicas.

**C2.** Superficie dunar sin vegetar: este ítem está relacionado con el anterior (C1) y hace referencia a la cobertura vegetal de la parte alta de la playa, en contacto entre sistema playa y sistema duna, y la propia morfología dunar. A mayores áreas dunares no vegetadas tendremos más procesos erosivos causados por dinámica eólica e incremento de procesos erosivos de morfologías *blowout*, tratándose de una forma erosiva del sistema dunar.

**C3.** Pluviales: la presencia de pluviales o canales de desagüe del agua de lluvia o alcantarillado sobre la playa, constituye un elemento negativo por efectos erosivos y efectos contaminantes que debilitan la estructura de la playa emergida y favorecen las llegadas de productos contaminantes sobre la zona de playa y áreas de baño.

**C4.** Arena transportada hacia el interior del sistema: se trata de un aspecto negativo en el balance sedimentario que favorece la pérdida de sedimento, sobretudo en sectores de playa altamente urbanizadas. Esta pérdida es atribuible a diferentes factores como erradicación de formas dunares (**C1**), falta de infraestructuras que retengan el sedimento, erradicación de vegetación de playa, circulación de vehículos, etc.



**C5.** Acceso público: se refiere a la accesibilidad del usuario a la playa, si este está restringido por la presencia de resorts o zonas privadas, o si existe algún tipo de acceso al público en general sin ningún tipo de restricción. Este valor puede ser un indicativo de la frecuentación e incluso de la regulación y gestión del espacio playa-duna.

**C6.** Neomorfologías hacia la línea de costa: se consideran neomorfologías aquellas formas creadas de forma natural gracias a la presencia de vegetación. Suelen estar asociadas a playas naturales sin urbanizar y por tanto escasa presión antrópica. En playas urbanas es difícil encontrar estas formas debido a la gestión de limpieza y a la presión de uso sobre la playa y taludes dunares.

**C7.** Privatización de la primera línea de costa: este concepto se refiere a si la playa es totalmente pública, privada o semi privada, es decir, el acceso se puede hacer desde el resort, siguiendo la línea de costa o utilizando algún corredor desde tierra. La privatización del sistema no implica mejor conservación ni aplicación de gestiones encaminadas a su mantenimiento.

**C8.** Urbanización del sistema: elemento que influye de manera negativa en el sistema playa-duna, alterando la dinámica natural del mismo, puesto que suele realizarse casi siempre desde el primer cordón dunar hacia el interior. Estos procesos de litoralización y rigidización de la primera línea de costa suponen la debilitación de los mecanismos naturales del conjunto del sistema emergido.

**C9.** Área urbana dispersa o concentrada: este ítem nos determina el grado de urbanización de los diferentes sistemas playa-duna y entornos asociados. Se calcula el porcentaje de zona urbana o urbanizada sobre la longitud total de la playa a partir de fotografía aérea.

**C10.** *Blowouts*: se trata de una morfología negativa en un sistema playa-duna e íntimamente ligado con los factores **C1** y **C2**. Se trata de morfologías transgresivas por erosión del frente dunar y eliminación de vegetación, suponiendo el avance de formas erosivas y la debilitación de formas dunares fragmentados al romper la continuidad topográfica del conjunto del sistema.

## **Sección D: identificación de aspectos que determinan la presión de uso**

En esta sección se analizan aquellas variables relacionadas con la presión antrópica, en sus diferentes modalidades, que se dan sobre el sistema playa-duna, y que pueden afectar de forma negativa y/o positiva la estabilidad y naturalidad del conjunto geoambiental.

**D1 a D8.** Presión de visitantes; se refiere a los elementos que facilitan o impiden elevados grados de frecuentación de playas. Estas variables son autoexplicativas, y solo requieren de la puntualización según el chequeo. Tomamos como variables las siguientes;

1. El acceso rodado hasta la playa que permite y facilita la circulación y parqueo sobre la misma playa, generando procesos degenerativos del conjunto del sistema emergido,

2. La limpieza mecánica, que favorece la erradicación de formas, vegetación y procesos dinámicos sobre la playa emergida y sistemas dunares adyacentes,
3. La presencia de embarcaciones sobre las superficies de playa o zonas de batida de oleaje, favoreciendo ocupación de playa, contaminación de aguas y afectación sobre praderas de pastos, y
4. La presencia de animales que puede causar molestias y problemas de tipo sanitario.

**D9.** Proximidad a núcleo turístico: se basa en la distancia a un núcleo turístico, ya sea un resort o una zona urbana próxima, y que puede determinar la presión de uso de cada una de las playas, así como la presencia de servicios sobre el sistema playa.

**D10 y D11.** Instalaciones temporales y/o permanentes: en el primer caso, nos referimos a aquellas instalaciones que no necesitan de cimientos fijos y que son fáciles de desmontar, fabricadas normalmente de madera y que en general suelen ser servicios de restauración. En el caso de instalaciones permanentes nos referimos a las realizadas con obra y que suponen impacto sobre el sistema.

**D12.** Extracción de arena de la laguna: el espacio situado entre el frente arrecifal (*front reef*) y la playa, denominado *lagoon*, constituye un sector de acumulación y depósito de arena. En ocasiones este sector de playa sumergida es dragado con el fin de alimentar la playa o en ocasiones para hacerlo a otras mediante transporte. Esto supone un output importante en el balance sedimentario, ya que en su proceso de extracción se elimina parte de la biota que reside en este sector del sistema, por lo que su efecto es doblemente negativo.

**D13.** Presencia de vehículos: esta variable se considera altamente negativa para un sistema playa-duna debido a su elevado impacto. El paso constante de estos vehículos sobre la playa hace que se produzca compactación, eliminación de la vegetación, fragmentación del sistema, trituración del sedimento, a la vez que supone un importante output de sedimento para el balance sedimentario sin olvidar la contaminación de elementos pesados.

## **Sección E: identificación de medidas de protección y de gestión**

Evaluamos aquellas medidas encaminadas a la restauración, recuperación, mantenimiento y conservación del espacio litoral, ya sea mediante la aplicación de acciones pasivas o activas.

**E1.** Restricción canalización de usuarios: este punto se refiere a la regulación del accesos de playas, si este es restringido por tratarse de un resort o en el caso de playas públicas si el acceso tiene lugar por un punto concreto o es disperso a lo largo de toda la playa. Este parámetro es importante para regular la afluencia de usuarios e incluso algunos de los efectos erosivos derivados de la frecuentación.

**E2.** Parking controlado: siempre que este se encuentre fuera del sistema playa-duna o de la misma playa se toma como medida de gestión, siendo esta positiva para el mantenimiento del

sistema aunque ha de ser una gestión encaminada a la desaparición ya que da lugar a la dependencia.

**E3. Reef balls:** este elemento artificial se sitúa en la playa sumergida y a poca distancia de la línea de costa. Se considera como un elemento positivo a partir de experiencias en otros ambientes similares del Caribe, donde su presencia ha favorecido el crecimiento de la playa, tanto en volumen como en superficie.

**E4. Restricción de paso de vehículos:** el paso de cualquier tipo de vehículo sobre un sistema playa-duna resulta altamente negativo para el mismo. La restricción supone una buena medida de gestión del sistema playa-duna.

**E5. Trampas de arena:** este tipo de actuación, a través de la interferencia del flujo eólico, favorece la deposición de sedimento y puede considerarse como una técnica efectiva en la recuperación de sistemas playa-duna degradados.

**E6. Revegetación de áreas móviles:** es junto con el punto anterior, **E5**, una técnica altamente positiva para la recuperación de formas, tanto si se usa después de la instalación de trampas, como en aquellos sectores de playa con pérdida de sedimento o canales de deflación.

**E7. Paneles informativos:** la información es un elemento muy importante para ejecutar planes de actuación y explicar a los usuarios cuales son los objetivos, y el por qué se están llevando a cabo. Se trata de una medida de gestión pasiva amparada en la colaboración e implicación de los usuarios.

**E8. Regeneración artificial:** se considera una medida de gestión negativa por varios motivos. En primer lugar, porque la extracción de la arena se produce en la mayoría de los casos en la zona de la laguna, con lo que la vegetación de este sector de la playa sumergida (básicamente *Thalassia testudinum*) es prácticamente eliminada o muy afectada. En segundo lugar, porque al ser depositada sobre la playa, una parte de este sedimento es arrastrado por el oleaje hacia la laguna, enterrando el límite superior de los pastos marinos. Además, una vez se inicia el proceso de alimentación artificial en una playa, este proceso continua en el tiempo, aumentando los procesos negativos.

**E9. Limpieza manual:** esta actividad constituye un elemento positivo, puesto que el impacto sobre el medio es aparentemente mínimo, aunque se detectan grandes pérdidas de sedimentos .

**E10. Ordenación de los servicios de playa:** todo lo referente a los servicios de playa y sistema dunar, como son la ubicación de hamacas, parasoles, pistas de volley, etc., son elementos que sin un mínimo criterio de ordenación y planificación pueden favorecer los procesos erosivos, debido su ubicación y al paso indiscriminado de usuarios para acceder a ellos.

## RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos mediante el trabajo de campo en las 30 playas analizadas (Figura 1), mediante su chequeo con los parámetros descritos (A, B, C, D y E), y con el soporte de la utilización de vuelos drone. Los resultados obtenidos se han comparado con las

fichas realizadas en la campaña realizada en 2010 y la campaña 2021-2022, resumidos en fichas particularizadas de cada uno de los 30 sistemas analizados (documento adjunto), donde los parámetros analizados han ayudado a la realización del trabajo de gabinete. Se realiza un análisis de los valores de gestión y planificación, que son los que condicionan en gran medida a la estabilidad del sistema, mediante la replica de los ejes A, B, C y D de las 30 playas (Tabla 1).

N	Playa	Acronimo	Acronimo-2010	Acronimo-2021
1	Sosúa	SS	SS10	SS21
2	Alicia - Playita - Imbert (Basurero)	BS	BS10	BS21
3	Cabarete	CB	CB10	CB21
4	Bonita	BN	BN10	BN21
5	Ballenas - Pescadores - Punta Poppy	PP	PP10	PP21
6	Arena Gorda	AG	AG10	AG21
7	El Cortecito	CT	CT10	CT21
8	Bahía de las Águilas	BA	BA10	BA21
9	La Cueva	CV	CV10	CV21
10	Malecón de Pedernales	MP	MP10	MP21
11	Palmar de Ocoa	PO	PO10	PO21
12	Long Beach / Malecón	LB	LB10	LB21
13	Palenque-Cocolandia	CC	CC10	CC21
14	Bayahibe	BY	BY10	BY21
15	Rincón	RN	RN10	RN21
16	Esmeralda	ES	ES10	ES21
17	Caribe	CR	CR10	CR21
18	Punta Salinas	PS	PS10	PS21
19	Macao	MC	MC10	MC21
20	BocaChica	BC	BC10	BC21
21	Guayacanes (1-2-3)	GY	GY10	GY21
22	Buen Hombre	BH	BH10	BH21
23	Punta Rucia - La Ensenada	PR	PR10	PR21
24	Las Galeras	LG	LG10	LG21
25	Juan Dolio	JD	JD10	JD21
26	Playa Grande de Luperón	LP	LP10	LP21
27	Matancitas - Poza de Bojolo	PZ	PZ10	PZ21
28	Bayahibe Dominicus 1-2 (Las Lagunas)	BD	BD10	BD21
29	Playa Grande RSJ (Rio san Juan)	PG	PG10	PG21
30	Caleta (La Romana)	LR	LR10	LR21

Figura 3. Sistemas playa analizados en 2010 y 2022.

En base a estos resultados, la relación con las figuras, acciones y planes de gestión, planificación, uso y explotación se realiza una diagnosis de la gestión evolutiva por cada playa y la propuesta de cambios tendenciales en su planificación y gestión adaptados a la realizada física del espacio, basado en la Figura 2. Observamos en la Figura 4 la evolución de los sistemas por lo que respecta a su gestión, eje sobre el cual puede intervenir la administración, y como en muchos casos se da una tendencia continuista en valores de gestión, sin afectación a una recuperación del sistema.

Figura 4. Sistemas playa analizados en 2010 y 2022 por lo que respecta a su gestión.

Una vez evaluadas las diferentes fichas se sugirieron propuestas metodológicas de gestión post-ejecución de las playas, basadas en la experiencia de diferentes ámbitos litorales y asociados a la realidad ambiental, dinámica social y cultural de las playas seleccionadas. Se tomaran como premisas de gestión aquellas de bajo coste económico y alto rendimiento geoambiental, con perspectivas técnicas de viabilidad de corrección y mantenimiento. Dentro de esta línea se proponen diferentes escenarios y diferentes técnicas y metodologías a aplicar en base a un objetivo común, la renaturalización, rehabilitación y mantenimiento de las características físicas del espacio y su adaptación al cambio climático. Una vez definidos los ejes primordiales se establecerán valores de monitoreo geoambiental y turístico asociadas a su manejo ordinario para la gestión de playas así como un flujo propositivo de coordinación. Una vez valoradas las 30 playas, y en base a los sectores geoambientales de sensibilidad definidos en la Figura 2, se proponen actuaciones de restauración, rehabilitación y mejora del sistema playa-duna, accesos y entornos a nivel genérico de las playas, para pasar a proponer de forma particularizada, en base a al apartado de conclusiones y propuestas de gestión de cada ficha, los ámbitos de actuación y las líneas de planificación, gestión y de ordenación particularizadas a cada unidad y espacio. Las medidas estratégicas prioritarias del proyecto van encaminadas a la recuperación del conjunto geomorfológico, y por tanto paisajístico de cada unidad. Por lo tanto el objetivo inicial es la planificación y la reordenación de todos los elementos básicos para poder hacer una gestión sostenible del sistema, con un objetivo común, su recuperación y renaturalización. Las directrices propuestas inciden en los principales factores a considerar dentro del ámbito de estudio, y que nos permitan establecer líneas de gestión a corto y medio plazo con fines de recuperación, conservación y mantenimiento del sistema a largo plazo, siempre acompañadas de procesos de control, seguimiento y fiscalización.

Una vez establecida la potencialidad de recuperación de los hábitats dunares con base a las variables aplicadas, se puede concluir que la ejecución del documento queda definido por las líneas de acción sobre cada uno de los parámetros (de A a E) y sectores analizados (Figura 2), tanto parcialmente por la ejecución en fases como de forma completa, dando cumplimiento al objetivo del estudio. Podemos diferenciar acciones que pueden ser puestas en marcha mediante la redacción de protocolos o documentos de lineamientos genéricos y adaptados aa cada unidad, y las acciones que suponen intervenciones que requieren autorizaciones, y/o de la redacción de pliegos de condiciones adaptados a las nuevas condiciones ambientales del sistema, o bien los cambios de ubicación de servicios, que implican la redacción de planes de ordenación de playas.

Como resultados obtenidos en las playas podemos concluir que los problemas detectados de forma común en las playas se focalizan en:

1. Falta de gestión en los años analizados, destacando tan solo algunas unidades donde se da gestión en aras de su mejora, como es el caso de Macao, que revierte su tendencia erosiva analizada en 2010 hacia su renaturalización, sin que esta afecte a su uso y explotación. En este caso pasamos de valores de gestión de 4 en 2010 a valores de 22 en 2022 (Figura 4).
2. Falta de mecanismos de planificación del conjunto del sistema de playa, hecho que dificulta la puesta en marcha de propuestas de gestión y ordenación por la falta de una figura superior basada en la planificación de usos. En este sentido se realizará un documento base o genérico de **Plan de ordenación y gestión de usos y servicios de playa**, que tendrá que ser adaptado como documento de partida a cada unidad de playa, con parámetros de autorización, ordenación y gestión, tanto en playas naturales, urbanas como turísticas.
3. No hay criterios de limpieza de playas, tanto en la retirada de residuos de origen antrópico como en criterios de gestión de restos de pastos marinos. Un problema detectado en todas las playas es la gestión de los residuos de tipo antrópico, con acumulos y posteriores quemados, hecho que repercute en procesos de contaminación del entorno. Se redactarán **Protocolos de limpieza de playas** a nivel genérico que servirán como base para la adaptación al documento de Plan de usos de playa, tanto por las tareas de limpieza de playas de forma manual como las limpiezas mecanizadas realizadas en playas urbanas o turísticas. El documento será vinculante a las autorizaciones de limpieza.
4. La mayoría de las playas presentan una falta de planificación de su accesibilidad y tránsito motorizado sobre la zona de playa, hecho que implica importantes procesos erosivos del conjunto del sistema. Cada playa ha de disponer de un plan de movilidad motorizado **asociado a su Plan de ordenación**.
5. Los mecanismos aplicados de gestión y renaturalización han sido fructuosos en algunos sistemas, aunque de forma parcial, ya que las actuaciones estaban condicionadas a la regulación de uso. Se redactarán **Criterios de restauración basados en criterios geomorfológicos y biológicos** que tendrán que estar incluidos dentro de los **Planes de ordenación**, con un plan asociados de mantenimientos y control.
6. No hay concienciación del medio litoral, tanto por la población local como visitante, ni tampoco por parte del cuerpo técnico ni de los establecimientos asociados a su uso y explotación. En este sentido se diseñará un **Plan de formación, capacitación, concienciación e información de los valores de playas**, para de este modo implicar a la sociedad en el manejo sostenible de los sistemas.



Por tanto tanto el Plan de acción a aplicar a estas playas se basará, como documento genérico, el **Plan de ordenación y gestión de usos y servicios de playa**, el cual recogerá como documentos asociados y adaptados, por agentes privados y/o municipales, a la realidad de cada playa y aprobados por el DPP con seguimiento y fiscalización. Dentro de las acciones previstas en cada una de las playas se tomará como referencias las curvas de sensibilidad ambiental descritas en la Figura 2, los parámetros de accesibilidad y mantenimiento, los ámbitos de servicios, las campañas de comunicación, las zonas de manglar, así como otras acciones relacionadas.

A continuación se presentan las 5 playas seleccionadas como muestra representativa sobre el total de las 25 playas diseñadas. El contenido presentado por cada playa se estructura de la siguiente manera:

1. Análisis de dinámicas marinas y litorales (Playa Bonita y Las Terrenas solamente)
2. Análisis geoambiental de la playa
3. Propuestas generales de intervención
4. Propuestas específicas de intervención
5. Presupuestos de intervención preliminares
6. Planos con diseños propuestos de intervención

Para las playas de Bonita y Las Terrenas primero se presentan los documentos memorias de los estudios de dinámica costera realizados por el IH Cantabria en las Playas de Bonita y Las Terrenas. El objetivo de estos estudios es conocer la causa de la erosión de las playas y proponer intervenciones que resuelvan este problema.

Estos consistieron en analizar la dinámica marina, la dinámica litoral, identificar los procesos erosivos principales y realizar una serie de propuestas de intervención de obras de ingeniería costera para contrarrestar el proceso erosivo. Según los estudios se puede mencionar que la causa principal de la erosión en Playa Bonita y Las Terrenas es la afectación de los arrecifes de corales ya que han dejado de producir arena y al mismo tiempo han perdido su función de protección costera debido a la reducción de los mismos así como también la modificación de las corrientes en la playa creando corrientes erosivas.

En las siguientes 3 playas no se presentan no se han estudiado las dinámicas costeras por parte de IH Cantabria por lo que el primer documento son la fichas de análisis geoambiental, el segundo las propuestas de acción generales, luego las propuestas específicas, siguiendo por presupuestos de intervención y finalmente los planos del diseño de las intervenciones.

**ATN/OC 16820-DR**

**ACTIVIDAD 1.1: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL  
MANEJO COSTERO INTEGRADO**



**INFORME P4 DISEÑOS DETALLADOS**

**VOLUMEN I – MEMORIA**

**CASO DE ESTUDIO: PLAYA BONITA**

**30 DE NOVIEMBRE DE 2021**

PREPARADO PARA:



FINANCIADO POR:



PREPARADO POR:



Mauricio González Rodríguez, líder del proyecto y experto en Ingeniería de Costas.

Raúl Medina Santamaría, experto en Dinámica Litoral de Playas.

Camilo Jaramillo Cardona, experto en Dinámicas Costeras y Evaluación de Riesgos e Impactos.

Verónica Cánovas Losada, experta en Morfodinámica Costera y Transporte Litoral.

Ignacio Aguirre-Ayerbe, experto en Gestión de Riesgos.

María Merino, experta en el Manejo Integrado de las Zonas Costeras.

*Foto portada (Fuente: MITUR):*

*Fotografía de la parte este de Playa Bonita tomada mediante dron*

## **ÍNDICE**

ANTECEDENTES

1.INTRODUCCIÓN

2.DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA MARINA

4.EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA

5.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL

6.MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

7.ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS DE EROSIÓN

8.PROPOSTA PARA LA RECUPERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

9.LÍNEA DE ACTUACIÓN SELECCIONADA

10.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

11.PROCEDENCIA DE MATERIALES

12.SEGURIDAD Y SALUD

13.PRESUPUESTO

14.EVALUACIÓN DE IMPACTOS

15.PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

16.DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

REFERENCIAS

## ANTECEDENTES

El Gobierno de la República Dominicana, a través del Ministerio de Turismo (MITUR), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) han suscrito el convenio ATN/OC-16820-DR, cuyo objetivo principal es la realización de estudios de protección/restauración de zonas costeras con un enfoque de gestión integrada, considerando la adaptación al cambio climático y un turismo costero sostenible.

En el marco de este convenio, IHCantabria es la entidad adjudicataria de la consultoría titulada **“Actividad 1.1: Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado”**, cuyo objetivo principal es el diseño de Planes de Manejo Integrado de la Costa (PMIC) en los que se incluyan medidas de protección/restauración de la costa en las zonas de (1) Playa Bonita y Playa de Los Pescadores-Punta Popy en Las Terrenas y (2) el tramo costero Arena Gorda – Cortecito en Bávaro-Punta Cana.

Este documento constituye el cuarto informe de la consultoría, titulado: **“P4: Diseños Detallados”**, en donde se compilan y presentan las actuaciones seleccionadas para reducir o mitigar la erosión de **Playa Bonita** en la zona de Las Terrenas, República Dominicana. En este informe se presentan los diseños de las obras incluyendo la descripción detallada de las mismas, así como los criterios considerados, cálculos realizados para su definición y los impactos derivados de las actuaciones seleccionadas. Así también, se incluyen planos considerando vistas en planta y perfiles (secciones tipo), profundidades y elevaciones; documento de preinscripciones técnicas y cantidades de obra y presupuesto.

## 1.INTRODUCCIÓN

El litoral de la República Dominicana alberga el 64% de la población total y constituye un elemento clave para la economía del país, dado que el turismo que atrae esta zona representa hasta un 17% del PIB, según el World Travel & Tourism Council (WTTC). Además, cabe indicar que la zona costero-marina alberga gran parte de la riqueza medioambiental del país (arrecifes coralinos, manglares, playas y dunas), que proveen servicios ecosistémicos claves en otras actividades como el turismo y la pesca y, además, protegen la costa frente a la acción de las dinámicas actuantes en la costa como oleaje o el viento.

En el caso de Playa Bonita, ubicada en la provincia de Las Terrenas, al Noreste de La República Dominicana (ver Figura 1.1) se han evidenciado procesos erosivos en distintas zonas de la playa en los últimos años, conllevando un retroceso de la línea de costa que ha derivado en diversos daños en las infraestructuras próximas a la costa. Este hecho ha motivado la realización de este estudio que incluye el análisis de las dinámicas actuantes en la zona de estudio, el análisis de la evolución de la costa, las causas de erosión y los diseños de detalle de las obras propuestas que buscan mejorar las condiciones morfodinámicas de la zona o lograr una estabilización de la playa.

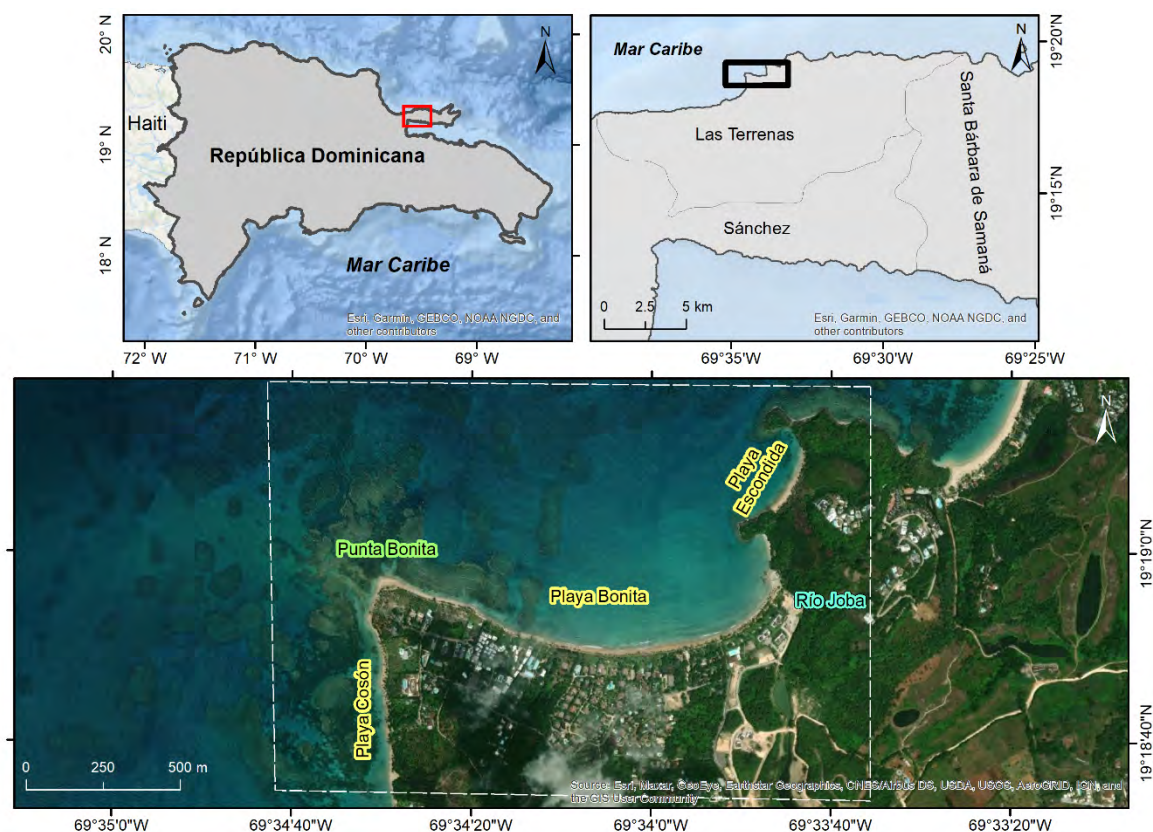


Figura 1.1. Localización de la zona de estudio.

Cabe señalar que en el marco del presente proyecto, dentro de la actividad “O2 Mapeo/análisis de actores interesados”, se ha llevado a cabo un proceso consultivo donde se han identificado los problemas existentes en la zona de estudio desde distintos puntos de vista (físico-ambientales, institucionales y de coordinación de actores, regulatorios y de cumplimiento de la legislación), los cuales han servido para elaborar un pre-diagnóstico de la zona de estudio. Los resultados de este proceso consultivo se han resumido en la primera parte de esta consultoría en el entregable denominado “Informe P2A: Mapeo de Actores” (IHCantabria - MITUR, 2020).

## 2.DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El tramo de costa objeto de estudio en Playa Bonita se corresponde a un arenal de longitud de unos 1.5 km, anchura media de aproximadamente 20 m y arena media-fina de color claro con gris. Considerando la campaña de campo realizada por Consorcio Euroconsult/ATTECO (2016), y la campaña de campo realizada por miembros de IHCantabria en septiembre de 2021, se tiene que el tamaño medio de sedimento en la playa es variable entre 0.13 mm y 0.63 mm con un valor medio general de unos 0.37 mm.

La playa se encuentra protegida por arrecifes de coral ubicados frente a la misma, los cuales, a su vez, condicionan su forma. La configuración de la batimetría es fundamental para entender el comportamiento de las dinámicas marinas locales (oleaje y corrientes), y el funcionamiento morfodinámico de la playa. En este estudio se ha definido una batimetría consolidada de la zona de estudio mediante la integración de 1) batimetría general obtenida a partir de la combinación de la información de la carta náutica regional de DIGITAL NAUTICAL CHART/DNC16 - Bahamas/ Bermuda, COA16F, Haiti and Dominican Republic – Northern 2019, y la batimetría general de General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) y 2) batimetría en las inmediaciones de la zona de estudio, la cual ha sido obtenida a partir de las imágenes satelitales adquiridas por los satélites gemelos de órbita polar Sentinel-2A y 2B de la zona 19 en las Terrenas (subescena QDB)

(Agencia Espacial Europea, 2015, en funcionamiento desde junio de 2015 y marzo de 2017, respectivamente) siguiendo la metodología descrita en el Volumen I- Anejo 3 de IHCantabria - MITUR (2021).

Por otro lado, con el fin de contar con la información más actualizada posible, IHCantabria contrató los servicios de EMPACA una compañía local dedicada a estudios ambientales, para la realización de un levantamiento topobatimétrico de detalle considerando seis transectos a lo largo de la playa en octubre de 2021.

### **3.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA MARINA**

En este estudio se han evaluado las dinámicas marinas partiendo de datos de reanálisis y modelos numéricos de propagación de oleaje y corrientes, los cuales han sido calibrados y validados con datos de campo y datos de altimetría de satélites (ver detalles en el Informe P2B: Diagnóstico Dinámicas (IHCantabria - MITUR, 2021a)). Esto ha permitido por un lado comprender los patrones de comportamiento del oleaje y corrientes que gobiernan la morfología de la zona de estudio y, por otro, caracterizar el clima marítimo en las proximidades de la costa mediante la metodología propuesta por Camus et al. (2011), lo cual ha servido para realizar el diseño de líneas de actuación para hacer frente al problema de erosión.

Este estudio ha revelado que los oleajes y sistema de corrientes en la zona de estudio están condicionadas principalmente, por la distribución espacial y configuración de los arrecifes de coral que se encuentra mar adentro y próximos a la playa. Independientemente de la dirección, nivel del mar y energía en profundidades indefinidas (mar adentro), los patrones de comportamiento de oleaje, huracanes y sistema de corrientes a pie de playa son muy similares, siendo el arrecife un filtro importante que gobierna las dinámicas locales en Playa Bonita.

Los problemas de erosión constatados a lo largo de la zona de estudio, se presentan en zonas donde el arrecife de coral próximo a la playa es más estrecho, o presenta discontinuidades paralelas a la costa, dejando canales a través de los cuales el oleaje incide con mayor energía en la línea de costa. Estas concentraciones de energía al romper el oleaje ponen en suspensión la arena de la playa, la cual es luego transportada transversalmente fuera de la misma por corrientes generadas entre los espacios o canales que dejan los arrecifes y los perfiles de arena, derivando en el retroceso de la línea de costa en algunas localidades de la playa más que en otras. Las zonas de erosión identificadas por los participantes de los talleres de participación y en el estudio de evaluación de erosión costera, han sido claramente identificadas en el estudio de dinámicas marinas, justificando los procesos de erosión en la playa.

### **4.EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA**

En este apartado se ha desarrollado un diagnóstico de la situación histórica y presente de la posición de la línea de costa en la zona de estudio. Para ello, se ha evaluado la variación de la línea de costa considerando el registro de imágenes satelitales disponibles para la zona, en el servidor de Google Earth. Las líneas de costa han sido procesadas con la herramienta “*Digital Shoreline Analysis System*” (DSAS), la cual permite obtener distintas métricas, tales como tasas de cambio (erosión/acreción) o máxima variabilidad, estimada como el máximo desplazamiento de la línea de costa entre la posición más retranqueada y más avanzada durante el periodo de análisis. Los resultados de este análisis reflejaron que unos 1920 m de costa en la zona de estudio se encuentran en erosión y unos 600 m en acreción. Además, cabe señalar que las mayores tasas de erosión se registran al sur de Punta Bonita en dirección a Playa Cosón, con valores que superan -1 m/año.



A partir del diagnóstico de variación de la costa se ha estimado la posición de la costa para los años horizonte 2050 y 2100, considerando la proyección de tasas de erosión y el retroceso de costa inducido por el ascenso del nivel medio del mar, a causa de los efectos del cambio climático. Los resultados encontrados reflejan que los mayores retrocesos de la costa se proyectan al oeste de Punta Bonita en dirección Playa Cosón y en el tramo costero frente al Hotel Atlantis.

## **5.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL**

En este capítulo se presenta la metodología empleada y los resultados obtenidos para llevar a cabo la descripción de la dinámica litoral de Playa Bonita. Para ello, inicialmente se describe la metodología empleada para el análisis de la dinámica litoral, donde se distinguen las distintas escalas espaciales y temporales. Esta metodología asume como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de playa, por medio de la cual, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil. A continuación, se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma. En particular se analiza la estabilidad a largo plazo (años), medio plazo (estaciones) y corto plazo (temporal).

En cuanto al análisis de largo plazo, se ha evaluado la condición de equilibrio de la playa en planta y perfil. Respecto al perfil de playa, en este estudio se ha evaluado la forma del perfil de equilibrio mediante la expresión propuesta por Dean, (1991). En total se analizaron seis transectos o cortes del terreno, que fueron ajustados a la expresión de equilibrio. Por otro lado, la forma en planta de equilibrio fue evaluada mediante la expresión parabólica propuesta por Hsu and Evans, (1989).

Por otro lado, en el análisis a medio plazo se evaluó los cambios estacionales considerando la variación de altura de ola, y la variación en la dirección de procedencia del oleaje. Respecto a la variación en la dirección de procedencia del oleaje, la dirección más frecuente en los meses entre diciembre y febrero es la asociada a los oleajes del ENE, a la cual le siguen los oleajes del NE, mientras que, en los meses entre junio y agosto, la dirección más frecuente es la del ENE, a la cual le siguen los oleajes del E. Con respecto a las variaciones estacionales de alturas de ola en profundidades indefinidas, el periodo entre los meses de diciembre y febrero es el más energético, debido a la ocurrencia de los temporales tropicales, los cuales provienen de direcciones N y NNE.

En este apartado se concluye que en la escala del medio plazo (variaciones estacionales) y en el corto plazo (impacto de temporales y huracanes), la presencia del arrecife en la playa es un filtro, que independientemente de las direcciones de los oleajes en profundidades indefinidas, el patrón de dinámicas de oleaje, corrientes y transporte de sedimentos es el mismo, siendo más intenso en condiciones más energéticas (temporales y huracanes), intensificando el procesos de erosión de la playa en dichas condiciones.

## **6.MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

De acuerdo con el modelo morfodinámico de funcionamiento, se ha visto que la falta de suministro de arena que históricamente proporcionaba el gran arrecife localizado frente a Punta Bonita, ha generado un desbalance y desequilibrio en la playa, que combinado con: (1) el arribo puntual de grandes temporales y huracanes más frecuentes provenientes del N y NNE; y (2) el acceso de olas cada vez más grandes debido al aumento de profundidad sobre el arrecife, han generado e intensificado el proceso de erosión inducida por corrientes litorales en la zona de erosión frente al Hotel Atlantis.

A tenor de los resultados obtenidos este estudio, varios puntos a lo largo de la playa están sufriendo un proceso de erosión que está afectando a los usos y servicios ofertados en la playa,

además de poner en riesgo la estabilidad de las infraestructuras y edificaciones próximas a la línea de costa.

A la vista del modelo de funcionamiento actual, este problema persistirá o incluso se agravará en el futuro aumentando los metros cuadrados de playa que se pierden, así como la pérdida de arena en las playas, debido a que no se puede solucionar de forma natural ni con las medidas adoptadas actualmente, porque el problema presenta una escala superior. Como consecuencia, es necesario adoptar medidas a escala global que permitan recuperar este tramo de costa y, de este modo, se eviten los posibles impactos negativos en la economía de la región.

## **7. ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS DE EROSIÓN**

El análisis de las posibles causas de la erosión de la playa ha revelado que las más probables son:

- El incremento de la capacidad de transporte de arena por variación de las dinámicas marina y litoral de la zona de estudio: aumento de la frecuencia de los huracanes, cambio de patrones de oleaje y corrientes por la muerte o degradación del arrecife o por actuaciones antrópicas.
- Reducción de la arena disponible para la playa debido a la degradación o muerte del 95% del arrecife por causas naturales o antrópicas, principalmente el gran arrecife exterior frente a Punta Bonita, es posible también la reducción del pez loro debido a pesca y/o degradación del agua, a lo que hay que añadir los efectos del cambio climático o la degradación de las dunas por la presión urbanística y turística.

Cabe señalar que la degradación de los sistemas coralinos induce a una modificación al sistema de oleajes y corrientes locales, aumentando la capacidad de transporte de arena en las playas y a la consecuente erosión de las mismas. A todo esto, se suman efectos del cambio climático que generan tormentas y huracanes cada vez más intensos y frecuentes, que generan problemas de inundación y retroceso de la línea de costa, afectando a los usos y servicios ofertados en las playas, además de poner en riesgo la estabilidad de las infraestructuras y edificaciones próximas a la línea de costa.

## **8. PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Con base en el estudio de las dinámicas actuantes en la zona de estudio, la evolución histórica y el modelo de funcionamiento del sistema, en este apartado se presentan propuestas para la recuperación y estabilización del tramo de costa situado frente al Hotel Atlantis en Playa Bonita y el tramo costero al sur de Punta Bonita en dirección a Playa Cosón. Para alcanzar tal fin, en primer lugar, se resume el diagnóstico actual de la playa, posteriormente se realizan unas reflexiones sobre las líneas de actuación a llevar a cabo y por último, se proponen una serie de medidas de actuación para la recuperación y estabilización de la playa con base a una serie de criterios de diseño de diversa naturaleza en función del material empleado (estructurales grises o verdes), la escala espacial (medidas locales o globales) y de la escala temporal (corto o largo plazo).

Como líneas de actuación para llevar a cabo la recuperación y estabilización de la playa, se presentan tanto líneas de actuación globales, como líneas de actuación locales.

En cuanto a **líneas de actuación globales** se propone la restauración y/o conservación de sistemas dunares, así como la restauración y/o conservación de los arrecifes coralinos. Cabe

resaltar que la recuperación de los arrecifes en especial el arrecife exterior frente a Punta Bonita permitiría reducir el problema de erosión de las playas, recuperando a futuro el balance sedimentológico de las playas, mediante el aporte natural de arena en el sistema, y el efecto de filtro limitando las alturas de ola que inciden en las playas, reduciendo la capacidad de transporte litoral y por tanto de la erosión de las playas. Esta actuación requiere un estudio detallado específico a gran escala que permita caracterizar y conocer el estado real de los arrecifes, el objetivo deseado, el presupuesto disponible para la elección de la técnica y materiales más adecuados para la zona de estudio. La recuperación de los arrecifes de la costa dominicana debe estar incluida dentro una estrategia nacional, en un plan a largo plazo que permita su recuperación en un marco sostenible.

En cuanto a **líneas de actuación locales**, en total se han propuesto cuatro tipos de líneas de actuación (Alternativa PB1, PB2, PB3 y PB4) para hacer frente al problema de erosión en Playa Bonita, que han sido detallados en el Informe P3B Diseños Básicos de la presente consultoría (IHCantabria - MITUR, 2021b). Las primeras dos actuaciones consisten en obras blandas, donde el objetivo se dirige a una regeneración o aporte inicial de sedimentos seguido de un mantenimiento periódico, definiendo una duración determinada y fija entre regeneraciones. Por otro lado, las otras dos actuaciones son de tipo mixto, que consideran tanto aporte de material sedimentario como la construcción de obras costeras, para la estabilización de la playa. Estas alternativas conllevan la solución de los distintos problemas de erosión, y no requieren mantenimiento a futuro. Estas alternativas fueron evaluadas desde el punto de vista socioeconómico y ambiental mediante un análisis costo-beneficio en donde se concluyó la recomendación de la Alternativa PB3.1.

## 9. LÍNEA DE ACTUACIÓN SELECCIONADA

Tras la presentación de las alternativas, el Cliente ha seleccionado la Alternativa PB3.1 para reducir los procesos de erosión y buscar la estabilización de Playa Bonita. Cabe indicar que, sobre el esquema inicial de la alternativa, se han acordado algunas modificaciones. La actuación seleccionada consiste en una actuación mixta, que considera tanto aporte de material sedimentario como la construcción de obras costeras, para la estabilización de la playa. Esta alternativa conlleva la solución de los distintos problemas de erosión, y no requeriría mantenimiento a futuro.

La actuación final consiste en las siguientes intervenciones:

- Aporte de un volumen de arena de unos 200.000 m<sup>3</sup> de arena ( $D_{50}=0.4$  mm), con el objeto de lograr un avance inicial de la playa de unos 25 m a lo largo de Playa Bonita y en un tramo de Punta Bonita - Playa Cosón.
- Construcción de un espigón emergido perpendicular a la costa de 35 m en Playa Cosón coronado a la cota 1.5 m en el tronco y de 2.5 m en el morro (respecto al nivel de bajamar viva equinoccial).
- Construcción de un dique en L enfrente al Hotel Atlantis, este consiste en un dique de escollera, que comienza con un tramo emergido desde la playa de longitud de 100 m, con una cota de coronación +1.5 m por encima de la pleamar viva equinoccial, seguido de un tramo de dique sumergido de escollera de longitud 100 m, coronado a -0.1 m por debajo de la bajamar viva equinoccial, y finalmente, un tramo de dique exento de escollera, con una longitud de 70 m, coronado a la cota +2.5m en el tronco y 3.3m en el morro, por encima de la pleamar viva equinoccial y considerando el impedimento de rebase de oleaje medio.
- Construcción de dunas vegetadas a lo largo de 120 m de costa en Punta Bonita.

En la Figura 9.1 se presenta un esquema general de la actuación seleccionada.



Figura 9.1. Esquema de actuación seleccionada en Playa Bonita.

## 10.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El **Anejo 2 “Cálculo de las estructuras”** del presente documento recoge en detalle el diseño hidráulico de las nuevas obras de protección costera de Playa Bonita, analizando tanto la fiabilidad o estabilidad de las piezas de los mantos principales y secundarios de las futuras estructuras, así como verificando la funcionalidad de las mismas (fundamentalmente en cuanto a su transmisión se refiere).

El procedimiento de cálculo se resume en los siguientes pasos:

1. Primero se presentan las bases y criterios de diseño utilizadas para el diseño hidráulico de las obras de protección costeras, tanto para los modos de fallo, como de parada operativa.
2. A continuación, se realiza el estudio de la estabilidad de las piezas. Para ello, previamente se define el oleaje de cálculo para cada espigón y se define la metodología de cálculo para el dimensionamiento de los distintos elementos de los espigones. Finalmente, con base en todo ello se realiza un primer diseño preliminar de las secciones tipo.
3. Posteriormente, se realiza el estudio de operatividad de los espigones, verificando el diseño preliminar realizado en el paso anterior y proponiendo una optimización de la coronación de los espigones.
4. Por último, se define el diseño óptimo y definitivo de los espigones de las obras de protección costera considerando la optimización de la operatividad propuesta en el paso anterior y actualizando el resto de elementos de las sesiones tipo para cumplir con los requisitos de estabilidad de las piezas.

## **11.PROCEDENCIA DE MATERIALES**

El **Anejo 3 “Procedencia de los materiales”** del presente documento recoge una breve reseña en donde se presenta la localización de préstamos y plantas de suministro de materiales que cubran suficientemente y con garantía las necesidades de suministros de materiales que se puedan originar en el transcurso de las obras. Principalmente se realiza la identificación de fuentes para material sedimentario a emplear en la regeneración de playa y, por otro lado, la fuente de escolleras para la construcción de espigones.

En el caso de bancos de arena, se presentan a forma preliminar bancos de arena identificados en estudios previos; sin embargo, cabe resaltar que es necesario realizar una campaña de investigación marina para la detección, caracterización y cuantificación de yacimientos submarinos de áridos susceptibles de ser aprovechados en la regeneración costera.

Previamente al comienzo de las obras el constructor verificará el estado en que se encuentren los préstamos y canteras de las que prevea suministrarse, si se ha producido algún cambio de titularidad en la propiedad, si continúan o no en explotación, y en este caso si es posible su reactivación. Además, en cualquier caso, el constructor verificará la existencia, disponibilidad y adecuación del material que se prevea emplear.

## **12.SEGURIDAD Y SALUD**

El **Anejo 4 “Seguridad y Salud”** del presente documento recoge las directrices respecto a la prevención de riesgos laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Incluye el estudio de las instalaciones de sanidad y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Todo ello en obligado cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes.

Se pretende promover una mejor aplicación de la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo y su consolidación en institución. Además de mejorar de manera continua de las condiciones de trabajo respecto de todos los trabajadores por igual, con especial atención a la prevención de las enfermedades profesionales y enfermedades relacionadas con el trabajo.

## **13.PRESUPUESTO**

En la Tabla 13.1 se presenta un resumen del presupuesto general de las obras proyectadas en Playa Bonita.

ITEM	DESCRIPCION	CANT	UD	P.U. (US\$)	COSTO (US\$)	SUB-TOTAL (US\$)
<b>1</b>	<b>Partidas Generales:</b>					
1.1	Campamento	12.00	Meses	5,020.32	60,243.84	
1.2	Topografía	12.00	Meses	4,834.72	58,016.64	
1.3	Rótulo de identificación proyecto, tipo banner calibre 18 onz, filamento 1,000 x 1,000. Dimensión: 12' x 8' (incl. estructura metálica en HG)	1.00	Ud	1,149.02	1,149.02	
1.4	Acceso y mantenimiento de tráfico	12.00	Meses	7,018.39	84,220.68	
						<b>\$ 203,630.18</b>
<b>2</b>	<b>Obras de protección + Aporte de arena</b>					
	Regeneración con arena con D50-0.4 mm					
	Dragado	200,000.00	M3	20.02	4,003,688.89	
	Reperfilado	48,000.00	M2	0.33	15,748.52	<b>4,019,437.41</b>
	Obras de protección					
	Dique Playa Cosón					
	Dique en escollera todo en uno	35.00	MI	2,563.72	89,730.15	
	Dique enfrente a Hotel Atlantis					
	Dique en escollera todo en uno (2TON)	270.00	MI	13,672.72	3,691,633.11	<b>3,781,363.26</b>
						<b>\$ 7,800,800.67</b>
	<b>SUB-TOTAL</b>					<b>\$ 8,004,430.85</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>					
	Dirección Técnica - Beneficios			10.00%		800,443.09
	Gastos Administrativos			3.00%		240,132.93
	Fondo de Pensiones (Ley 6-86)			1.00%		80,044.31
	Seguros y Fianzas			4.50%		360,199.39
	Imprevistos			5.00%		400,221.54
	Supervisión			5.00%		400,221.54
	ITBIS a la Dirección Técnica			18.00%		144,079.76
	Transporte			3.00%		240,132.93
	CODIA			0.10%		8,004.43
	<b>GASTOS GENERALES</b>					<b>2,673,479.90</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>10,677,910.75</b>

Tabla 13.1. Presupuesto de actuaciones proyectadas.

## 14.EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el **Anejo 6: “Evaluación de impactos”** del presente documento se describen los impactos producidos por las obras sobre el entorno. El estudio de impactos se ha dividido en impacto físico y ambiental, social y económico, atendiendo a cada uno de los aspectos que pueden ser impactados por el proyecto.

El estudio de los impactos físicos y ambientales recoge los efectos que produce la modificación de las dinámicas marinas sobre la morfología, arrecife y usos de la costa. Estos impactos son mayoritariamente positivos, ya que están relacionados con el objetivo para el que fueron diseñadas las obras, sin embargo, se analizan los posibles impactos que se puedan generar en el entorno de la obra.

El análisis de los impactos socioeconómicos aborda la identificación de impactos de la implementación de las obras de protección sobre el medio social y económico, incluyendo aspectos de gobernanza, de uso y desarrollo de actividades económicas. Las obras han sido diseñadas para disminuir los riesgos derivados de la erosión costera y analizando el coste-beneficio de las mismas, y por tanto, tienen como fin mejorar las condiciones de la playa para



potenciar su uso como espacio de recreo y el desarrollo de actividades económicas. Aun así, es necesario identificar los impactos potenciales, especialmente los negativos, que puedan tener sobre los distintos elementos sociales o económicos.

Es de resaltar que en este documento no se lleva a cabo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en este documento se lleva a cabo una identificación de potenciales impactos ambientales de las obras propuestas en el entorno de la zona de estudio (ver Apéndice 1). El EIA detallado se llevará a cabo durante la etapa de solicitud de licencias en el MAREMA, siguiendo los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas para este tipo de estudios, los cuales se escapan del alcance del presente estudio.

Los impactos de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico son, en general, positivos, ya que mejoran el uso recreativo de la playa al recuperarse el ancho de playa seca, y se mejora la protección de la costa ante la erosión y los eventos de inundación costera.

Desde el punto de las actividades turísticas, deportivas y recreativas de Playa Bonita, entre las que destacan el disfrute de la playa, el paseo y el baño, y el surf, las medidas suponen una mejora de las condiciones ya que estas actividades dependen en gran medida del recurso playa; y las medidas propuestas en ningún caso empeoran o modifican las condiciones o recursos complementarios, como pudiesen ser las condiciones de oleaje y corrientes para la práctica del surf o el baño de los usuarios de la playa. La zona donde actualmente se lleva a cabo la actividad del surf no se verá modificada por las obras.

Aun así, se recomienda la implementación de medidas relacionadas con la difusión y la participación pública (listadas en el Anejo 6) de tal forma que los usuarios y empresarios de la zona puedan conocer y comprender las actuaciones a realizar, sus efectos sobre Playa Bonita y las molestias puntuales que pueden ocasionar las obras durante su construcción.

## **15. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Sin perjuicio de lo que en su momento disponga el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas, se estima un plazo de ejecución de las obras proyectadas de DOCE MESES (12), de acuerdo con el programa de trabajo que figura en el **Anejo 5. Plan de Obra**.

El plazo de ejecución de las obras se comenzará a contar a partir de las comprobaciones del replanteo de las obras.

## **16. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento N° 1: Memoria
- Documento N° 2: Anejos
  - Anejo 1: Dinámica marina, litoral y propuesta de actuaciones
  - Anejo 2: Cálculo de las estructuras
  - Anejo 3: Procedencia de materiales
  - Anejo 4: Estudio de seguridad y salud
  - Anejo 5: Plan de obra
  - Anejo 6: Evaluación de impactos
- Documento N° 3: Planos
- Documento N° 4: Pliego de prescripciones técnicas
- Documento N° 5: Presupuesto

## REFERENCIAS

- Camus, P., Mendez, F.J., Medina, R., 2011. A hybrid efficient method to downscale wave climate to coastal areas. *Coast. Eng.* 58, 851–862. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2011.05.007>
- Consorcio Euroconsult/ATTECO, 2016. Estudios, Levantamiento y Diagnóstico para la Regeneración de Playas en la República Dominicana (CEIZTUR-PE-14-2016).
- Dean, R., 1991. Equilibrium beach profiles: characteristics and applications. *J. Coast. Res.* 7, 53–84.
- Hsu, J.R.C., Evans, C., 1989. Parabolic Bay Shapes and Applications. *Proc. Inst. Civ. Eng.* 87, 557–570. <https://doi.org/10.1680/iicep.1989.3778>
- IHCantabria - MITUR, 2021a. Informe P2B: Diagnóstico Dinámicas. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado. MITUR, MARENA, BID, Santander, Cantabria, España.
- IHCantabria - MITUR, 2021b. Informe P3B: Diseños básicos. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado. MITUR, MARENA, BID, Santander, Cantabria, España.
- IHCantabria - MITUR, 2020. Informe P2A: Mapeo de Actores. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado. MITUR, MARENA, BID, Santander, Cantabria, España, p. 52.

**ATN/OC 16820-DR**

**ACTIVIDAD 1.1: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL  
MANEJO COSTERO INTEGRADO**



**INFORME P4 DISEÑOS DETALLADOS**

**VOLUMEN II – MEMORIA**

**CASO DE ESTUDIO:**

**PLAYA DE LOS PESCADORES - PUNTA POPY**

**30 DE NOVIEMBRE DE 2021**

PREPARADO PARA:



FINANCIADO POR:



PREPARADO POR:



Mauricio González Rodríguez, líder del proyecto y experto en Ingeniería de Costas.

Raúl Medina Santamaría, experto en Dinámica Litoral de Playas.

Camilo Jaramillo Cardona, experto en Dinámicas Costeras y Evaluación de Riesgos e Impactos.

Verónica Cánovas Losada, experta en Morfodinámica Costera y Transporte Litoral.

Ignacio Aguirre-Ayerbe, experto en Gestión de Riesgos.

María Merino, experta en el Manejo Integrado de las Zonas Costeras.

*Foto portada (Fuente: MITUR):*

*Fotografía de Playa de los Pescadores - Punta Popy tomada mediante dron*

# ÍNDICE

## ANTECEDENTES

- 1.INTRODUCCIÓN
- 2.DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- 3.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA MARINA
- 4.EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA
- 5.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL
- 6.MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA
- 7.ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS DE EROSIÓN
- 8.PROPOSTA PARA LA RECUPERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
- 9.LÍNEA DE ACTUACIÓN SELECCIONADA
- 10.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 11.PROCEDENCIA DE MATERIALES
- 12.SEGURIDAD Y SALUD
- 13.PRESUPUESTO
- 14.EVALUACIÓN DE IMPACTOS
- 15.PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 16.DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

## REFERENCIAS

# 1.INTRODUCCIÓN

El litoral de la República Dominicana alberga el 64% de la población total y constituye un elemento clave para la economía del país, dado que el turismo que atrae esta zona representa hasta un 17% del PIB, según el World Travel & Tourism Council (WTTC). Además, cabe indicar que la zona costero-marina alberga gran parte de la riqueza medioambiental del país (arrecifes coralinos, manglares, playas y dunas), que proveen servicios ecosistémicos claves en otras actividades como el turismo y la pesca y, además, protegen la costa frente a la acción de las dinámicas actuantes en la costa como oleaje o el viento.

En el caso de Playa de Los Pescadores – Punta Popy, ubicada en la provincia de Las Terrenas, al Noreste de La República Dominicana (ver Figura 1.1) se han evidenciado procesos erosivos en distintas zonas de la playa en los últimos años, conllevando un retroceso de la línea de costa que ha derivado en diversos daños en las infraestructuras próximas a la costa. Este hecho ha motivado la realización de este estudio que incluye el análisis de las dinámicas actuantes en la zona de estudio, el análisis de la evolución de la costa, las causas de erosión y los diseños de detalle de las obras propuestas que buscan mejorar las condiciones morfodinámicas de la zona o lograr una estabilización de la playa.

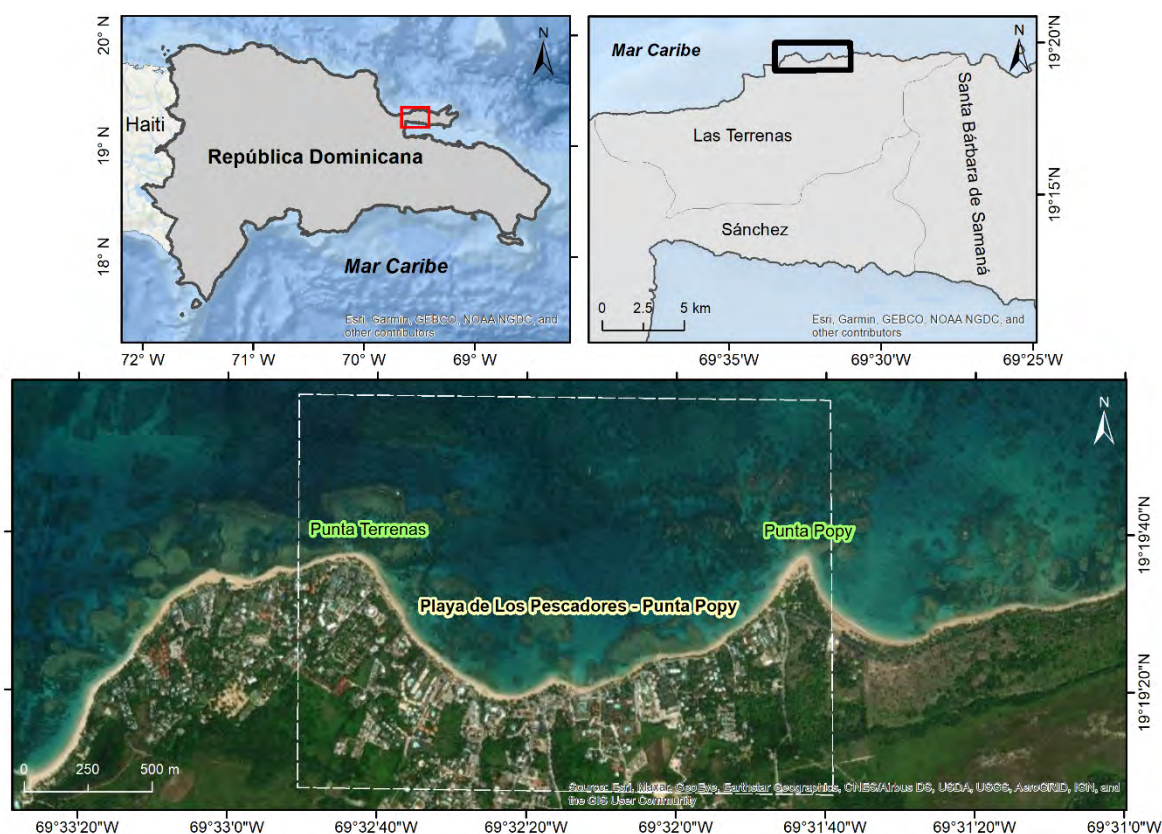


Figura 1.1. Localización de la zona de estudio.

Cabe señalar que en el marco del presente proyecto, dentro de la actividad “O2 Mapeo/análisis de actores interesados”, se ha llevado a cabo un proceso consultivo donde se han identificado los problemas existentes en la zona de estudio desde distintos puntos de vista (físico-ambientales, institucionales y de coordinación de actores, regulatorios y de cumplimiento de la legislación), los cuales han servido para elaborar un pre-diagnóstico de la zona de estudio. Los resultados de este proceso consultivo se han resumido en la primera parte de esta consultoría en el entregable denominado “Informe P2A: Mapeo de Actores” (IHCantabria - MITUR, 2020).

## **2.DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El tramo de costa objeto de estudio en Playa Bonita se corresponde a un arenal de longitud de unos 2 km, anchura media de aproximadamente 20 m y arena media-fina de color claro. Considerando la campaña de campo realizada por Consorcio Euroconsult/ATTECO (2016), y la campaña de campo realizada por miembros de IHCantabria en septiembre de 2021, se tiene que el tamaño medio de sedimento en la playa es variable entre 0.17 mm y 2.11 mm con un valor medio general de unos 0.39 mm.

La playa se encuentra protegida por arrecifes de coral ubicados frente a la misma, los cuales, a su vez, condicionan su forma. La configuración de la batimetría es fundamental para entender el comportamiento de las dinámicas marinas locales (oleaje y corrientes), y el funcionamiento morfodinámico de la playa. En este estudio se ha definido una batimetría consolidada de la zona de estudio mediante la integración de 1) batimetría general obtenida a partir de la combinación de la información de la carta náutica regional de DIGITAL NAUTICAL CHART/DNC16 - Bahamas/Bermuda, COA16F, Haiti and Dominican Republic – Northern 2019, y la batimetría general de General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) y 2) batimetría en las inmediaciones de la zona de estudio, la cual ha sido obtenida a partir de las imágenes satelitales adquiridas por los satélites gemelos de órbita polar Sentinel-2A y 2B de la zona 19 en las Terrenas (subescena QDB) (Agencia Espacial Europea, 2015, en funcionamiento desde junio de 2015 y marzo de 2017, respectivamente) siguiendo la metodología descrita en el Volumen I- Anejo 3 de IHCantabria - MITUR (2021).

Por otro lado, con el fin de contar con la información más actualizada posible, IHCantabria contrató los servicios de EMPACA una compañía local dedicada a estudios ambientales, para la realización de un levantamiento topobatimétrico de detalle considerando seis transectos a lo largo de la playa en octubre de 2021.

## **3.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA MARINA**

En este estudio se han evaluado las dinámicas marinas partiendo de datos de reanálisis y modelos numéricos de propagación de oleaje y corrientes, los cuales han sido calibrados y validados con datos de campo y datos de altimetría de satélites (ver detalles en el Informe P2B: Diagnóstico Dinámicas (IHCantabria - MITUR, 2021a)). Esto ha permitido por un lado comprender los patrones de comportamiento del oleaje y corrientes que gobiernan la morfología de la zona de estudio y, por otro, caracterizar el clima marítimo en las proximidades de la costa mediante la metodología propuesta por Camus et al. (2011), lo cual ha servido para realizar el diseño de líneas de actuación para hacer frente al problema de erosión.

Este estudio ha revelado que los oleajes y sistema de corrientes en la zona de estudio están condicionadas principalmente, por la distribución espacial y configuración de los arrecifes de coral que se encuentra mar adentro y próximos a la playa. Independientemente de la dirección, nivel del mar y energía en profundidades indefinidas (mar adentro), los patrones de comportamiento de oleaje, huracanes y sistema de corrientes a pie de playa son muy similares, siendo el arrecife un filtro importante que gobierna las dinámicas locales en Playa de Los Pescadores – Punta Popy.

Los problemas de erosión constatados a lo largo de la zona de estudio, se presentan en zonas donde el arrecife de coral adosado a la playa es más estrecho, o presenta discontinuidades paralelas a la costa, dejando canales a través de los cuales el oleaje incide con mayor energía en la línea de costa. Estas concentraciones de energía al romper el oleaje ponen en suspensión la arena de la playa, la cual es luego transportada transversalmente fuera de la misma por corrientes generadas entre los espacios o canales que dejan los arrecifes y los perfiles de arena, derivando



en el retroceso de la línea de costa en algunas localidades de la playa más que en otras. Las zonas de erosión identificadas por los participantes de los talleres de participación, han sido claramente identificadas en el estudio de dinámicas marinas, justificando los procesos de erosión en la playa.

#### **4.EVALUACIÓN DE LA EROSIÓN COSTERA**

En este apartado se ha desarrollado un diagnóstico de la situación histórica y presente de la posición de la línea de costa en la zona de estudio. Para ello, se ha evaluado la variación de la línea de costa considerando el registro de imágenes satelitales disponibles para la zona, en el servidor de Google Earth. Las líneas de costa han sido procesadas con la herramienta “*Digital Shoreline Analysis System*” (DSAS), la cual permite obtener distintas métricas, tales como tasas de cambio (erosión/acreción) o máxima variabilidad, estimada como el máximo desplazamiento de la línea de costa entre la posición más retranqueada y más avanzada durante el periodo de análisis. Los resultados de este análisis reflejaron que unos 1620 m de costa en la zona de estudio se encuentran en erosión y unos 720 m en acreción. Además, cabe señalar que las mayores tasas de erosión y máximas variabilidades se registran en torno a Punta Popy, con valores superiores a -3 m/año y 70 m respectivamente.

A partir del diagnóstico de variación de la costa se ha estimado la posición de la costa para los años horizonte 2050 y 2100, considerando la proyección de tasas de erosión y el retroceso de costa inducido por el ascenso del nivel medio del mar, a causa de los efectos del cambio climático. Los resultados encontrados reflejan que los mayores retrocesos de la costa se proyectan en el entorno de Punta Terrenas y el tramo Este de la playa entre el cementerio Las Terrenas y Punta Popy.

#### **5.DESCRIPCIÓN DE LA DINÁMICA LITORAL**

En este capítulo se presenta la metodología empleada y los resultados obtenidos para llevar a cabo la descripción de la dinámica litoral de Playa de Los Pescadores – Punta Popy. Para ello, inicialmente se describe la metodología empleada para el análisis de la dinámica litoral, donde se distinguen las distintas escalas espaciales y temporales. Esta metodología asume como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de playa, por medio de la cual, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil. A continuación, se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma. En particular se analiza la estabilidad a largo plazo (años), medio plazo (estaciones) y corto plazo (temporal).

En cuanto al análisis de largo plazo, se ha evaluado la condición de equilibrio de la playa en planta y perfil. Respecto al perfil de playa, en este estudio se ha evaluado la forma del perfil de equilibrio mediante la expresión propuesta por Dean, (1991). En total se analizaron cien transectos o cortes transversales al terreno, que fueron ajustados a la expresión de equilibrio. Por otro lado, esta playa no presenta puntos de difracción que gobiernen formas parabólicas en planta en equilibrio estático. La forma en planta de la playa en el sector oeste se encuentra gobernada por la orientación del flujo medio de energía de las olas, mientras que el sector este de la playa se encuentra gobernada por los frentes de ola que inciden con gran oblicuidad, y los patrones de difracción que generan gradientes de altura de ola sobre el gran bajo frente a Punta Popy, generando en esta zona un saliente de arena (Punta Popy).

Respecto al análisis a medio plazo se evaluó los cambios estacionales considerando la variación de altura de ola, y la variación en la dirección de procedencia del oleaje. Respecto a la variación en la dirección de procedencia del oleaje, la dirección más frecuente en los meses entre

diciembre y febrero es la asociada a los oleajes del ENE, a la cual le siguen los oleajes del NE, mientras que, en los meses entre junio y agosto, la dirección más frecuente es la del ENE, a la cual le siguen los oleajes del E. Con respecto a las variaciones estacionales de alturas de ola en profundidades indefinidas, el periodo entre los meses de diciembre y febrero es el más energético, debido a la ocurrencia de los temporales tropicales, los cuales provienen de direcciones N y NNE.

En este apartado se concluye que en la escala del medio plazo (variaciones estacionales) y en el corto plazo (impacto de temporales y huracanes), la presencia del arrecife en la playa es un filtro, que independientemente de las direcciones de los oleajes en profundidades indefinidas, el patrón de dinámicas de oleaje, corrientes y transporte de sedimentos es el mismo, siendo más intenso en condiciones más energéticas (temporales y huracanes), intensificando el procesos de erosión de la playa en dichas condiciones.

## **6.MODELO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA**

De acuerdo con el modelo morfodinámico de funcionamiento, se ha visto que la falta de suministro de arena que históricamente proporcionaban los grandes arrecifes frente a las Puntas (Popy y Terrenas), ha generado un desbalance y desequilibrio en la playa, que combinado con: (1) el efecto de unos oleajes medios menos intensos, incidiendo desde el ENE sobre los arrecifes exteriores con gran oblicuidad en la línea de costa, pero constantes en el tiempo; (2) el arribo puntual de grandes temporales y huracanes más frecuentes provenientes del N y NNE; y (3) el acceso de olas cada vez más grandes debido al aumento de profundidad sobre el arrecife, han generado e intensificado el proceso de erosión inducida por corrientes litorales en la zona de la playa de Punta Popy.

A tenor de los resultados obtenidos este estudio, varios puntos a lo largo de la playa están sufriendo un proceso de erosión que está afectando a los usos y servicios ofertados en la playa, además de poner en riesgo la estabilidad de las infraestructuras y edificaciones próximas a la línea de costa.

A la vista del modelo de funcionamiento actual, este problema persistirá o incluso se agravará en el futuro aumentando los metros cuadrados de playa que se pierden, así como la pérdida de arena en las playas, debido a que no se puede solucionar de forma natural ni con las medidas adoptadas actualmente, porque el problema presenta una escala superior. Como consecuencia, es necesario adoptar medidas a escala global que permitan recuperar este tramo de costa y, de este modo, se eviten los posibles impactos negativos en la economía de la región.

## **7.ANÁLISIS DE LAS POSIBLES CAUSAS DE EROSIÓN**

El análisis de las posibles causas de la erosión de la playa ha revelado que las más probables son:

- El incremento de la capacidad de transporte de arena por variación de las dinámicas marina y litoral de la zona de estudio: aumento de la frecuencia de los huracanes, cambio de patrones de oleaje y corrientes por la muerte o degradación del arrecife o por actuaciones antrópicas.
- Reducción de la arena disponible para la playa debido a la degradación o muerte del 95% del arrecife por causas naturales o antrópicas, principalmente los arrecifes exteriores frente a Punta Popy y Punta de las terrenas, es posible también a la reducción del pez loro debido a pesca y/o degradación del agua, a lo que hay que añadir los efectos del cambio climático o la degradación de las dunas por la presión urbanística y turística.

Cabe señalar que la degradación de los sistemas coralinos induce a una modificación al sistema de oleajes y corrientes locales, aumentando la capacidad de transporte de arena en las playas y a la consecuente erosión de las mismas. A todo esto, se suman efectos del cambio climático que generan tormentas y huracanes cada vez más intensos y frecuentes, que generan problemas de inundación y retroceso de la línea de costa, afectando a los usos y servicios ofertados en las playas, además de poner en riesgo la estabilidad de las infraestructuras y edificaciones próximas a la línea de costa.

## **8.PROPOSTA PARA LA RECUPERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Con base en el estudio de las dinámicas actuantes en la zona de estudio, la evolución histórica y el modelo de funcionamiento del sistema, en este apartado se presentan propuestas para la recuperación y estabilización de la Playa de Los Pescadores – Punta Popy. Para alcanzar tal fin, en primer lugar, se resume el diagnóstico actual de la zona, posteriormente se realizan unas reflexiones sobre las líneas de actuación a llevar a cabo, por último, se proponen una serie de medidas de actuación para la recuperación y estabilización de Playa de Los Pescadores – Punta Popy con base a una serie de criterios de diseño de diversa naturaleza en función del material empleado (estructurales grises o verdes), la escala espacial (medidas locales o globales) y de la escala temporal (corto o largo plazo).

Como líneas de actuación para llevar a cabo la recuperación y estabilización de la playa, se presentan tanto líneas de actuación globales, como líneas de actuación locales.

En cuanto a **líneas de actuación globales** se propone la restauración y/o conservación de sistemas dunares, así como la restauración y/o conservación de los arrecifes coralinos. Cabe resaltar que la recuperación de los arrecifes exteriores frente a Punta Popy y Punta Las Terrenas, permitiría reducir el problema de erosión de las playas, recuperando a futuro el balance sedimentológico de las playas, mediante el aporte natural de arena en el sistema, y el efecto de filtro limitando las alturas de ola que inciden en las playas, reduciendo la capacidad de transporte litoral y por tanto de la erosión de las playas. Esta actuación requiere un estudio detallado específico a gran escala que permita caracterizar y conocer el estado real de los arrecifes, el objetivo deseado, el presupuesto disponible para la elección de la técnica y materiales más adecuados para la zona de estudio. La recuperación de los arrecifes de la costa dominicana debe estar incluida dentro una estrategia nacional, en un plan a largo plazo que permita su recuperación en un marco sostenible.

En cuanto a **líneas de actuación locales**, en total se han propuesto cuatro tipos de líneas de actuación (Alternativa PL1, PL2, PL3 y PL4) para hacer frente al problema de erosión en Playa de Los Pescadores – Punta Popy, que han sido detallados en el Informe P3B Diseños Básicos de la presente consultoría (IHCantabria - MITUR, 2021b). La primera actuación consiste principalmente en obras blandas considerando una única obra que sirve de apoyo a la regeneración. El objetivo de esta actuación se dirige a una regeneración o aporte inicial de sedimentos seguido de un mantenimiento periódico, definiendo una duración determinada y fija entre regeneraciones. Las otras tres actuaciones son de tipo mixto, que consideran tanto aporte de material sedimentario como la construcción de obras costeras, para la reducción del transporte de sedimentos o incluso la estabilización de la playa. Las últimas dos alternativas buscan solucionar los distintos problemas de erosión, sin requerir mantenimiento a futuro. Estas alternativas fueron evaluadas desde el punto de vista socioeconómico y ambiental mediante un análisis costo-beneficio en donde se concluyó la recomendación de la Alternativa PL3.

## 9. LÍNEA DE ACTUACIÓN SELECCIONADA

Tras la presentación de las alternativas, el Cliente ha seleccionado la Alternativa PL3 para reducir los procesos de erosión y buscar la estabilización de Playa de Los Pescadores – Punta Popy. Cabe indicar que, sobre el esquema inicial de la alternativa, se han acordado algunas modificaciones. La actuación seleccionada consiste en una actuación mixta, que considera tanto aporte de material sedimentario como la construcción de obras costeras, para la estabilización de la playa. Esta alternativa busca la solución de los distintos problemas de erosión. La actuación final consiste en las siguientes intervenciones:

- Aporte de un volumen de arena de unos 208000 m<sup>3</sup> de arena ( $D_{50}=0.4$  mm), para alcanzar un avance de 25 m en el tramo de la playa más expuesto a la erosión, junto con un avance de unos 70 m para la reconstrucción de Punta Popy a su situación histórica de hace 2 décadas.
- Construcción de un espigón emergido perpendicular a la costa de 50 m en el costado oeste de la playa coronado a la cota 2.0 m en el tronco y de 3.2 m en el morro (respecto al nivel de bajamar viva equinoccial).
- Construcción de un dique exento de 190 m enfrente a Punta Popy coronado a la cota 2.0 m en el tronco y de 3.2 m en el morro (respecto al nivel de bajamar viva equinoccial).
- Construcción de un espigón curvo de 105 m coronado a la cota 2.0 m en el tronco y de 3.6 m en el morro (respecto al nivel de bajamar viva equinoccial).
- Construcción de dunas vegetadas a lo largo de 120 m de costa en Punta Popy.

En la Figura 9.1 se presenta un esquema general de la actuación seleccionada.



Figura 9.1. Esquema de actuación seleccionada en Playa de Los Pescadores – Punta Popy.

## 10. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El **Anejo2 “Cálculo de las estructuras”** del presente documento recoge en detalle el diseño hidráulico de las nuevas obras de protección costera de Playa de Los Pescadores – Punta Popy,

analizando tanto la fiabilidad o estabilidad de las piezas de los mantos principales y secundarios de las futuras estructuras, así como verificando la funcionalidad de las mismas (fundamentalmente en cuanto a su transmisión se refiere).

El procedimiento de cálculo se resume en los siguientes pasos:

1. Primero se presentan las bases y criterios de diseño utilizadas para el diseño hidráulico de las obras de protección costeras, tanto para los modos de fallo, como de parada operativa.
2. A continuación, se realiza el estudio de la estabilidad de las piezas. Para ello, previamente se define el oleaje de cálculo para cada espigón y se define la metodología de cálculo para el dimensionamiento de los distintos elementos de los espigones. Finalmente, con base en todo ello se realiza un primer diseño preliminar de las secciones tipo.
3. Posteriormente, se realiza el estudio de operatividad de los espigones, verificando el diseño preliminar realizado en el paso anterior y proponiendo una optimización de la coronación de los espigones.
4. Por último, se define el diseño óptimo y definitivo de los espigones de las obras de protección costera considerando la optimización de la operatividad propuesta en el paso anterior y actualizando el resto de elementos de las sesiones tipo para cumplir con los requisitos de estabilidad de las piezas.

## **11.PROCEDENCIA DE MATERIALES**

El **Anejo 3 “Procedencia de los materiales”** del presente documento recoge una breve reseña en donde se presenta la localización de préstamos y plantas de suministro de materiales que cubran suficientemente y con garantía las necesidades de suministros de materiales que se puedan originar en el transcurso de las obras. Principalmente se realiza la identificación de fuentes para material sedimentario a emplear en la regeneración de playa y, por otro lado, la fuente de escolleras para la construcción de espigones.

En el caso de bancos de arena, se presentan a forma preliminar bancos de arena identificados en estudios previos; sin embargo, cabe resaltar que es necesario realizar una campaña de investigación marina para la detección, caracterización y cuantificación de yacimientos submarinos de áridos susceptibles de ser aprovechados en la regeneración costera.

Previamente al comienzo de las obras el constructor verificará el estado en que se encuentren los préstamos y canteras de las que prevea suministrarse, si se ha producido algún cambio de titularidad en la propiedad, si continúan o no en explotación, y en este caso si es posible su reactivación. Además, en cualquier caso, el constructor verificará la existencia, disponibilidad y adecuación del material que se prevea emplear.

## **12.SEGURIDAD Y SALUD**

El **Anejo 4 “Seguridad y Salud”** del presente documento recoge las directrices respecto a la prevención de riesgos laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Incluye el estudio de las instalaciones de sanidad y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Todo ello en obligado cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes.

Se pretende promover una mejor aplicación de la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo y su consolidación en institución. Además de mejorar de manera continua de las condiciones de trabajo respecto de todos los trabajadores por igual, con especial atención a la prevención de las enfermedades profesionales y enfermedades relacionadas con el trabajo.

## 13.PRESUPUESTO

En la Tabla 13.1 se presenta un resumen del presupuesto general de las obras proyectadas en Playa de Los Pescadores – Punta Popy.

ITEM	DESCRIPCION	CANT	UD	P.U. (US\$)	COSTO (US\$)	SUB-TOTAL (US\$)
<b>1</b>	<b>Partidas Generales:</b>					
1.1	Campamento	12.00	Meses	5,020.32	60,243.84	
1.2	Topografía	12.00	Meses	4,834.72	58,016.64	
1.3	Rótulo de identificación proyecto, tipo banner calibre 18 onz, filamento 1,000 x 1,000. Dimensión: 12' x 8' (incl. estructura metálica en HG)	1.00	Ud	1,149.02	1,149.02	
1.4	Acceso y mantenimiento de tráfico	12.00	Meses	7,018.39	84,220.68	
						<b>\$ 203,630.18</b>
<b>2</b>	<b>Obras de protección + Aporte de arena</b>					
	Regeneración con arena con D50 -0.4 mm					
	Dragado	208,000.00	M3	20.02	4,163,836.44	
	Reperfilado	48,500.00	M2	0.33	15,912.56	4,179,749.00
	Obras de protección					
	Dique cerca a desembocadura Las Terrenas					
	Dique en escollera todo en uno (2TON)	50.00	MI	10,893.31	544,665.26	
	Dique exento Punta Popy					
	Dique en escollera todo en uno (2TON)	190.00	MI	11,034.49	2,096,552.48	
	Dique curvo					
	Dique en escollera todo en uno (2TON)	105.00	MI	20,476.17	2,149,998.33	4,791,216.07
	Sistema dunar Punta Popy					
	Instalación de vallado perimetral y captadores de arena en duna primaria					
	Postes de madera de 10 cm. de diámetro, separados cada 2 metros, enterrados hasta una profundidad de 1m, quedando el extremo superior del poste a una altura de 1 m con cuerda de polipropileno. Incluye transporte, excavación, e instalación completa.	297.00	MI	12.00	3,564.00	
	Plantas dunares	25.00	Ud	10.00	250.00	3,814.00
						<b>\$ 8,974,779.07</b>
	<b>SUB-TOTAL</b>					<b>\$ 9,178,409.25</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>					
	Dirección Técnica - Beneficios			10.00%		917,840.93
	Gastos Administrativos			3.00%		275,352.28
	Fondo de Pensiones (Ley 6-86)			1.00%		91,784.09
	Seguros y Fianzas			4.50%		413,028.42
	Imprevistos			5.00%		458,920.46
	Supervisión			5.00%		458,920.46
	ITBIS a la Dirección Técnica			18.00%		165,211.37
	Transporte			3.00%		275,352.28
	CODIA			0.10%		9,178.41
	<b>GASTOS GENERALES</b>					<b>3,065,588.69</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>12,243,997.94</b>

Tabla 13.1. Presupuesto de actuaciones proyectadas.

## 14.EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el **Anejo 6: “Evaluación de impactos”** del presente documento se describen los impactos producidos por las obras sobre el entorno. El estudio de impactos se ha dividido en impacto físico y ambiental, social y económico, atendiendo a cada uno de los aspectos que pueden ser impactados por el proyecto.

El estudio de los impactos físicos y ambientales recoge los efectos que produce la modificación de las dinámicas marinas sobre la morfología, arrecife y usos de la costa. Estos impactos son mayoritariamente positivos, ya que están relacionados con el objetivo para el que fueron diseñadas las obras, sin embargo, se analizan los posibles impactos que se puedan generar en el entorno de la obra.

El análisis de los impactos socioeconómicos aborda la identificación de impactos de la implementación de las obras de protección sobre el medio social y económico, incluyendo aspectos de gobernanza, de uso y desarrollo de actividades económicas. Las obras han sido diseñadas para disminuir los riesgos derivados de la erosión costera y analizando el coste-beneficio de las mismas y, por tanto, tienen como fin mejorar las condiciones de la playa para potenciar su uso como espacio de recreo y el desarrollo de actividades económicas. Aun así, es necesario identificar los impactos potenciales, especialmente los negativos, que puedan tener sobre los distintos elementos sociales o económicos.

Es de resaltar que en este documento no se lleva a cabo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en este documento se lleva a cabo una identificación de potenciales impactos ambientales de las obras propuestas en el entorno de la zona de estudio (ver Apéndice 1). El EIA detallado se llevará a cabo durante la etapa de solicitud de licencias en el MAREMA, siguiendo los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas para este tipo de estudios, los cuales se escapan del alcance del presente estudio.

Los impactos de las medidas propuestas sobre el medio socioeconómico son, en general, positivos, ya que mejoran el uso recreativo de la playa al recuperarse el ancho de playa seca, y se mejora la protección de la costa ante la erosión y los eventos de inundación costera.

Desde el punto de las actividades turísticas y recreativas de Playa de Los Pescadores y Punta Popy, entre las que destacan el disfrute de la playa, el paseo y el baño, el atraque de barcos turísticos o las comidas en familia y barbacoas en Punta Popy, las medidas suponen una mejora de las condiciones ya que estas actividades dependen en gran medida del recurso playa; y las medidas propuestas en ningún caso empeoran o modifican las condiciones o recursos complementarios, como pudiesen ser las condiciones de oleaje y corrientes para la seguridad del baño de los usuarios de la playa.

Aun así, se recomienda la implementación de medidas relacionadas con la difusión y la participación pública (listadas en el Anejo 6) de tal forma que los usuarios y empresarios de la zona puedan conocer y comprender las actuaciones a realizar, sus efectos sobre la zona y las molestias puntuales que pueden ocasionar las obras durante su construcción.

## **15.PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Sin perjuicio de lo que en su momento disponga el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas, se estima un plazo de ejecución de las obras proyectadas de DOCE MESES (12), de acuerdo con el programa de trabajo que figura en el **Anejo 5. Plan de Obra**.

El plazo de ejecución de las obras se comenzará a contar a partir de las comprobaciones del replanteo de las obras.

## **16.DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento N° 1: Memoria



- Documento N° 2: Anejos
  - Anejo 1: Dinámica marina, litoral y propuesta de actuaciones
  - Anejo 2: Cálculo de las estructuras
  - Anejo 3: Procedencia de materiales
  - Anejo 4: Estudio de seguridad y salud
  - Anejo 5: Plan de obra
  - Anejo 6: Evaluación de impactos
- Documento N° 3: Planos
- Documento N° 4: Pliego de prescripciones técnicas
- Documento N° 5: Presupuesto

## REFERENCIAS

- Camus, P., Mendez, F. J., & Medina, R. (2011). A hybrid efficient method to downscale wave climate to coastal areas. *Coastal Engineering*, 58(9), 851–862. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2011.05.007>
- Consorcio Euroconsult/ATTECO. (2016). *Estudios, Levantamiento y Diagnóstico para la Regeneración de Playas en la República Dominicana (CEIZTUR-PE-14-2016)*.
- Dean, R. (1991). Equilibrium beach profiles: characteristics and applications. *Journal of Coastal Research*, 7(1), 53–84.
- IHCantabria - MITUR. (2020). *Informe P2A: Mapeo de Actores. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado*. Santander, Cantabria, España: MITUR, MARENA, BID.
- IHCantabria - MITUR. (2021a). *Informe P2B: Diagnóstico Dinámicas. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado*. Santander, Cantabria, España: MITUR, MARENA, BID.
- IHCantabria - MITUR. (2021b). *Informe P3B: Diseños básicos. Estudio de Factibilidad para el Manejo Costero Integrado*. Santander, Cantabria, España: MITUR, MARENA, BID.

A continuación se presentan las fichas estudio del análisis geoambiental de cada playa de la muestra incluyendo las propuestas de acciones generales y específicas realizadas por el consultor Francesc X. Roig Munar.

Estas fichas de análisis son el punto de partida para tomar decisiones sobre las acciones a realizar sobre cada playa. Estas acciones enumeradas son la base para diseñar las intervenciones.

## FICHA RESUMEN Bonita (2021)

**Tipología:** Urbana

**Longitud:** 1,2 km

**Anchura media:** 8 m

**Regenerada:** No

**Morfologías:** No presenta morfologías.

**Vegetación:** Presenta vegetación asociada a la playa.



### Características físicas:

Playa situada en la costa N con un fetch de 6.000 km, y una orientación de su línea de costa WNW-ESE. Presenta una anchura media de 8 m y un perfil de tipo erosivo condicionado por estructuras fijas en la parte alta de playa. Es una playa que se caracteriza por la importante fragmentación del arrecife, por lo que queda desprotegida del impacto directo del oleaje de alta energía de componente N, donde tan solo el extremo W queda bajo la protección del arrecife. Presenta importantes escarpes erosivos de tipo natural y afloramientos de morfologías beachrock. La granulometría es de composición bioclástica y de grano medio. El arrecife, aunque este se encuentra lejos de la línea de costa, por lo que queda desprotegida del ataque directo del oleaje de alta energía. En 2010 presentaba importantes escarpes erosivos de tipo natural que han sido paliados en las últimas décadas con la construcción de gaviones que pretenden estabilizar la playa y han dado como resultado procesos de erosión.

### Características socioeconómicas:

Es una playa de uso público y frecuentada por usuarios de los complejos hoteleros y residenciales situados sobre el extinto sistema. Carece de instalaciones de cualquier tipo sobre la superficie de playa debido a su estado de tipo regresivo. Se trata de una playa eminentemente turística asociada a complejos de primera línea que invaden el sistema.

### Características de uso y gestión:

La playa carece de gestión de tipo sostenible, afectada por una gestión de tipo intervencionista con la instalación de gaviones en la parte del talús del paseo marítimo. Estos gaviones, formados por material de hierro presentan deterioro por oxidación, que provoca el colapso del paseo sustentado sobre el. Se observan algunas actuaciones de estabilización de carácter privado sobre el frente de playa.

### Tendencias:

Presenta una tendencia de claro retroceso de tipo natural y predominio de los procesos erosivos a lo largo de toda la playa, incrementándose los escarpes erosivos y agravador por las gestiones realizadas de intento de estabilizar el sistema. En 2010 se estableció que era una playa en claro retroceso de tipo natural y predominio de procesos erosivos, incrementándose los escarpes erosivos mal gestionados. En 2021 estos procesos se han agravado y las gestiones realizadas ponen en peligro la estabilidad del conjunto del sistema emergido, ya que dan lugar a descalces y posteriores colapsos del frente de playa.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PLAYA

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL SISTEMA

La falta de protección del arrecife, hace que esta playa esté desprotegida de la acción de las tormentas tropicales de componente N, presentando un resultado negativo muy elevado, fundamentalmente por sus reducidas dimensiones, así como la ausencia de playa alta y ocupación de frentes de playa.

### CONDICIÓN DE LA PLAYA

La playa destaca por la ausencia de elementos antrópicos, pero también por la falta de terrazas sumergidas, la ausencia de vegetación e importantes escarpes erosivos que jalonan toda la playa, así como su rigidización mediante estructuras de gaviones.

### ASPECTOS SOBRE LOS 200 M DESDE EL MAR

La ocupación de todo su frente muestra su claro estado de degradación del sistema playa-duna por su ocupación de tipo urbano, aunque en este caso se trata de zonas ajardinadas que podrían revertir a zonas de playa sin afectación a infraestructuras o edificios.

### PRESIÓN DE USO

La playa como sistema presenta escasa ocupación y no hay instalaciones o servicios sobre ella. Se da más uso en la zona del paseo marítimo y en las zonas ajardinadas.

### MEDIDAS DE GESTIÓN

En 2010 las medidas de gestión y planificación se centraban únicamente en el parqueo, los gaviones y la dificultad del paso de vehículos, así como la canalización de usuarios desde un solo punto. En 2021 estas medidas siguen la misma dinámica, agravada por la restitución de los gaviones de frente de playa pero con un forzamiento de retranqueo debido a la posición de los nuevos gaviones sobre las bases de los anteriores. Las medidas de gestión se centran únicamente en el parqueo, en la instalación de gaviones.

## CONCLUSIÓN Y PROPUESTA DE GESTIÓN

La mejora del conjunto del sistema pasa por de planificación y expropiación de frente de playa, reduciendo las zonas ajardinadas en aras de recuperar dinámica de playa. En este sentido se proponen líneas de mejora adaptadas a la realidad de la playa, mediante el retranqueo de la franja correspondiente al sistema dunar, la perfilación del perfil playa-duna y la eliminación de paseos de carácter rígido por paseos elevados mediante infraestructuras de madera.

En términos generales el sistema solo puede ser recuperado de forma parcial y asociado a un proyecto de carácter más integral y deconstructivo, de retranqueo y de planificación, el cual podrá estar asociado a una correcta gestión del espacio playa.

- **Servicios:** Inicialmente no se requiere plan de servicios en el estado actual de playa.
- **Entorno:** Es necesario una propuesta de retranqueo de zonas verdes de particulares para recuperar espacio de playa alta, así como un plan de deconstrucción de los entornos artificializados que ponen en riesgo estructuras y no permiten la renturalización de la playa.
- **Accesos:** Los accesos actuales son correctos y dimensionados, todos ellos en forma de accesos sobre gaviones.
- **Playa:** La gestión de la playa, la cual presenta desequilibrio, ha de estar vinculada al desmonte de gaviones y a fases progresivas de deconstrucción y retranqueo.
- **Concienciación:** Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado al usos de playa, ya que este sistema requiere intervenciones de deconstrucción que afectan a numerosos establecimientos.

**PRIORIDAD DE ACTUACIÓN: ALTA**

Se presenta el cuadrante de acciones encaminadas a la mejora del conjunto del sistema de playa Bonita, focalizado en su planificación, ordenación y gestión, en base a la ficha resumen de su estado.

Ámbito	Acción	Prioridad
<b>A.1. SERVICIOS</b>	Inicialmente no se requiere plan de servicios en el estado actual de playa. La playa no dispone de superficie de playa apta para albergar servicios temporales o fijos. Solo tendrá sentido mediante obra de regeneración y retranqueo que permita la ganancia de superficie de playa.	BAJA
<b>A.2. ENTORNO</b>	Es necesario una propuesta de retranqueo de zonas verdes particulares para recuperar espacio de playa alta, así como un plan de deconstrucción de los entornos artificializados que ponen en riesgo estructuras y no permiten la renturización de la playa.	ALTA
<b>A.3. ACCESOS</b>	Los accesos actuales son correctos y dimensionados, todos ellos en forma de accesos sobre gaviones. Los nuevos accesos irían asociados a las obras de regeneración de playas.	BAJA
<b>A.4. PLAYA</b>	La gestión de la playa, la cual presenta desequilibrio, ha de estar vinculada al desmonte de gaviones y a fases progresivas de deconstrucción y retranqueo.	BAJA
<b>A.5. CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>	Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado a usos de playa, ya que este sistema requiere intervenciones de deconstrucción.	ALTA

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.1. ÁMBITO DE SERVICIOS</b>
<b>Acción</b>	Plan de usos y servicios
<b>Sector actuación</b>	Servicios de playa
<b>Estado de conservación</b>	Inicialmente no se requiere plan de servicios en el estado actual de playa. La playa no dispone de superficie para albergar servicios temporales o fijos. Solo tendrá sentido mediante obra de regeneración que permita la ganancia de superficie de playa. En este caso se pueden redactar los pliegos, pero no tendrán sentido sin previamente disponer de datos de superficies regeneradas.
<b>Objetivos y justificación</b>	Se redactaran Pliegos de condiciones que rijan el uso y explotación de playa, así como el Plan de distribución y ordenación de concesiones temporales. Esta redacción estará circunscrita a las obras de aportación arenas.
<b>Medidas</b>	Delimitación del área de servicios en relación a la capacidad real de acogida de la playa, y condicionada a la nueva superficie de playa.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Actualmente la tendencia de la playa no permite disponer de servicios.
<b>Tendencia con medidas</b>	Ordenación y regulación asociada a un plan de usos de playas.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio.
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Ordenación de servicios.
<b>Relación con otras medidas</b>	Tareas previstas de regeneración artificial de playa
<b>Actuaciones</b>	Redacción del Plan una vez se concluyan las obras de regeneración de playa.
<b>Coste</b>	Costes asociados a la redacción técnica de pliegos técnicos adaptados a la playa regenerada y planimetría vinculada.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Ejecución de la propuesta.



<b>ÁMBITO</b>	<b>A.2. ENTORNOS</b>
<b>Acción</b>	Mejora del entorno de playa alta
<b>Sector actuación</b>	Entornos inmediatos de playa alta, asociados a áreas urbanas y parcelas privadas.
<b>Estado de conservación</b>	Actualmente es necesario una propuesta de retranqueo de zonas verdes particulares para recuperar espacio de playa alta, así como un plan de deconstrucción de los entornos artificializados que ponen en riesgo estructuras y no permiten la renaturalización de la playa.
<b>Objetivos y justificación</b>	Es necesario un plan de recuperación de frentes actuales para dar continuidad al sistema dunar desaparecido y permitir acomodar las obras de regeneración. Eliminar las estructuras de gaviones que sustentan la playa con el paseo marítimo.
<b>Medidas</b>	Actuaciones de retranqueo de las zonas ajardinadas para adaptar mejor la playa a los procesos de regeneración.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de estructuras rígidas y ocupación de zonas privadas sobre la playa.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de los entornos y ampliación de playa alta con posibilidad de resiliencia. Renaturalización de formas confinadas a estructuras urbanas.
<b>Agentes implicados</b>	Medio Ambiente, DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Renaturalización del sistema playa alta.
<b>Relación con otras medidas</b>	Asociada a obras de regeneración artificial de playa
<b>Actuaciones</b>	Proceso de identificación de áreas objeto de deconstrucción. Proceso de adquisición o nuevo deslinde. Proceso de deconstrucción y renaturalización.
<b>Coste</b>	Costes asociados a gabinetes de abogados. Costes asociados a maquinaria de desmonte.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Áreas recuperadas en forma de playa.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.3. ACCESSIBILIDAD</b>
<b>Acción</b>	<b>Accesos actuales a la cala</b>
<b>Sector actuación</b>	Sistema de accesos a la playa.
<b>Estado de conservación</b>	Los accesos actuales son correctos y dimensionados, todos ellos en forma de accesos sobre gaviones. Los nuevos accesos irían asociados a las obras de regeneración de playas.
<b>Objetivos y justificación</b>	Mantenimiento de la infraestructura de accesos de playa actuales. Redefinir accesos en función de las obras de deconstrucción y regeneración de playa.
<b>Medidas</b>	Mantenimiento de la infraestructura actual, hasta la culminación de las obras integrales de deconstrucción y regeneración.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de la infraestructura.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mantenimiento de la infraestructura y mejora de accesos una vez realizadas las obras de mejora de la playa.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio.
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Actualmente no se actuará en el estado actual de la playa.
<b>Relación con otras medidas</b>	Mejora de los entornos, deconstrucción de zonas ajardinadas y regeneración de playa.
<b>Actuaciones</b>	Mantenimiento de la infraestructura de modo temporal a expensas de actuaciones integrales.
<b>Coste</b>	Nulo en el estado actual.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Mantenimiento de la infraestructura y mejora en función de nuevas actuaciones.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.4. PLAYA</b>
<b>Acción</b>	Gestión ambiental de la playa
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa alta.
<b>Estado de conservación</b>	La gestión de la playa ha de estar vinculada al desmonte de gaviones y a fases progresivas de deconstrucción y retranqueo de zona urbana.
<b>Objetivos y justificación</b>	Actualmente las gestiones de la playa son correctas, en el estado actual de la misma, ya que esta depende de actuaciones de carácter intervencionista e integral.
<b>Medidas</b>	Actuaciones integrales de gestión integral (deconstrucción y regeneración).
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos de playa alta sin formas vegetadas y procesos regresivos.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mantenimiento de formas vegetadas recuperadas mediante criterios de gestión de playa asociados de regeneración y deconstrucción.
<b>Agentes implicados</b>	DPP
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Equilibrar el perfil playa-duna, mejora de vegetación y formas asociadas a la playa alta actualmente inexistentes por el tipo de ocupación.
<b>Relación con otras medidas</b>	Deconstrucción del frente de playa y regeneración de playas.
<b>Actuaciones</b>	Las actuaciones irán en consonancia con las obras previstas.
<b>Coste</b>	Asociados a la regeneración de playas.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Ampliación de la superficie de playa.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.5 . CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>
<b>Acción</b>	Tareas de concienciación e información
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema playa, entonos y accesos.
<b>Estado de conservación</b>	Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado al usos de playa, ya que este sistema requiere intervenciones de deconstrucción que afectan a numerosos establecimientos y propiedades privadas.
<b>Objetivos y justificación</b>	Crear una mesa de dialogo con los afectacdos (privados y públicos). Aplicar carteleria de playa siguiendo los modelos propuestos en el ámbito nacional. Plantear tareas de concienciación e información de las medidas de gestión aplicadas.
<b>Medidas</b>	Contratación de personal destinado a información y concienciación.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Posible rechazo social hacia la nueva gestión y ordenación del conjunto del sistema.
<b>Tendencia con medidas</b>	Aceptación social hacia la nueva gestión y ordenación del conjunto del sistema.
<b>Agentes implicados</b>	Medio Ambiente, DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Aceptación social.
<b>Relación con otras medidas</b>	Deconstrucción del frente de playa. Regeneración artificial de playa.
<b>Actuaciones</b>	Creación de una mesa de dialogo técnica asociada a entidades públicas y sector privado.
<b>Coste</b>	Costes asociados a realización de reuniones y técnicos implicados.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

## FICHA RESUMEN Las Terrenas (Ballenas - Punta Popy) (2021)

**Tipología:** Urbana

**Longitud:** 3,4 km

**Anchura media:** 20 m

**Regenerada:** No

**Morfologías:** Presenta formas dunares efímeras y discontinuas a lo largo del frente de playa.

**Vegetación:** Presenta vegetación dunar de primera línea.



### Características físicas:

Playa situada en la costa N con un fetch entorno los 2.000 km, y una orientación de su línea de costa NNE-SSW. Ocupa una superficie aproximada de 22.000 m<sup>2</sup> con una anchura media de 20 m. Su composición sedimentaria es mayoritariamente bioclástica y presenta una granulometría de grano medio. Se encuentra protegida por un arrecife ligeramente fragmentado. A lo largo de la playa sumergida no existe ningún tipo de estructura artificial que interrumpa la dinámica sedimentaria, aunque su parte alta de playa presenta segmentos con gaviones. En su extremo oriental aparecen algunas morfologías dunares de pequeña altura. En la zona de playa emergida, en la zona de oleaje, apreciamos algunos afloramientos de beachrock, que condicionan el desarrollo y estabilidad del sistema.

### Características socioeconómicas:

Es una playa pública utilizada por usuarios de localidades vecinas y donde gravita una planta hotelera y residencial, además de numerosos servicios de playa. En pequeño sector de playa está destinado a varamiento de embarcaciones de pescadores sin regulación. Algunos puntos del sistema son utilizados como parqueos regulados asociados a servicios de playa.

### Características de uso y gestión:

En 2010 se determinó que el uso de playa era indiscriminado sin ningún tipo de gestión aunque de baja intensidad, observando el varamiento de embarcaciones sobre la playa. En 2021 esta circunstancia ha cambiado en algunos sectores del sistema, con una planificación en aras de la recuperación de playa como sistema de uso, aunque las gestiones de conservación se circunscriben a sectores muy concretos. Se aprecia la ordenación de servicios sobre la playa y la adecuación de parqueos regulados, tanto en playa como en bolsas asociadas. A pesar de todo sigue habiendo sectores de varada sobre el sistema y presencia de viales con duplicidad que no favorecen la estabilidad. La instalación de gaviones que afectan de forma regresiva sectores de frentes de playa. El uso de la playa ha sufrido un cambio en relación a los análisis de 2010, donde se daba un uso indiscriminado sin ningún tipo de gestión ni ordenación con una explotación masiva, debido fundamentalmente al acceso en vehículo hasta la misma playa. Actualmente la gestión y planificación son coherentes con el medio, aparcamientos regulados, eliminación de parqueos, ordenación de servicios y recuperación de frentes dunares. Aun así destaca un vial reglado sobre el sistema y algunos puntos erosivos que cabe gestionar.

### Tendencias:

La tendencia de la playa, en relación a 2010, es positiva, ya que se observan gestiones y planificaciones que han repercutido de forma positiva sobre el sistema, dando lugar a estabilidad. A pesar de todo destacamos algunos puntos de pérdidas sedimentarias y sectores como las Terrenas con procesos erosivos heredados de la mala planificación, y que se ven agravados por una mala ejecución. La tendencia del conjunto del sistema es hacia la renaturalización confinado a la estructura viaria y la ordenación de la totalidad de los servicios.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PLAYA

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL SISTEMA

Presenta estabilidad en los sectores de playa no rigidizados, hecho que permite cierto dinamismo, interrumpido en sectores rigidizados y sectores con viales o presencia de embarcaciones.

### CONDICIÓN DE LA PLAYA

La playa no presenta compactación, a diferencia de 2010, hecho que permite valores de recuperación natural de playa-duna.

### ASPECTOS SOBRE LOS 200 M DESDE EL MAR

En 2010 la aplicación de la clasificación dunar ofrecía valores de regresión, mientras que en 2021 obtenemos valores de mejora. A pesar de tratarse de una playa de fácil accesos se aprecian gestiones que palian las erosiones detectadas en 2010, con siembra de vegetación en la playa alta, una gestión de limpieza adecuada sin procesos de pérdidas de sedimento y una ordenación que repercute de forma positiva al sistema. La presencia de viales sobre la playa emergida, la presencia de embarcaciones no reguladas y las actuaciones de gaviones dan lugar a erosiones focalizadas en puntos concretos del sistema.

### PRESIÓN DE USO

Según los valores de 2010 los aspectos más negativos se debían a la facilidad de su acceso y la proximidad al núcleo urbano, dando lugar a circulación sobre el sistema. Esta presión ha sido prácticamente erradicada en 2021 con una correcta planificación que ha dado lugar a la estabilidad del sistema.

### MEDIDAS DE GESTIÓN

Los resultados de gestión son mejores en 2021 que los observados en 2010, donde la gestión de la limpieza, la siembra y la planificación de accesos ha dado como resultado la reversión de procesos erosivos continuados sobre el sistema playa-duna y recuperación progresiva del sistema.

## CONCLUSIÓN Y PROPUESTA DE GESTIÓN

En términos generales el sistema puede ser recuperado de forma parcial y asociado a un proyecto de carácter más integral con fase de deconstrucción y de planificación, la cual podrá estar asociada a una correcta gestión del espacio playa. Se proponen líneas de mejora adaptadas a la realizada de la playa y en base a tres sectores bien definidos; sector de Ballenas, sector de Pescadores y sector de Terrenas-Punta Poppy:

### Sector de Ballenas

- **Ordenación de Servicios:** La zona presenta una correcta ordenación de servicios y cabría la mejora de las áreas de parqueo y zonas de recuperación vegetal.
- **Entorno:** Los entornos presentan ciertos puntos erosivos asociados a la creación de estacionamientos de carácter privativo y asociados a servicios de playa, los cuales tendría que ser eliminados y reubicados.
- **Accesos:** Los accesos están parcialmente regulados, ya que las tareas de definición de vegetación entre el vial y la playa permiten su ordenación perceptual. Aun así se detectan algunos puntos con circulación vehicular sobre el sistema.
- **Playa:** La playa presenta equilibrio y no caben acciones de mejora, simplemente aplicar criterios adaptados en su limpieza, ya que se detecta pérdida de sedimento asociados a la retirada de Thalassia que no es tratada como debería para su recuperación de sedimento.
- **Concienciación:** Se recomienda la mejora de la cartelería informativa relacionada con el sistema playa y los entornos.

### Sector de Pescadores

- **Ordenación de Servicios:** La zona no presenta ningún tipo de ordenación ni separación entre sistema y vial rodado. Cabe un plan de reordenación de embarcaciones y recuperación de s frente de playa alta.
- **Entorno:** Los entornos presentan una franja litoral urbanizada con duplicidad de viales que dan lugar a invasión de sedimento en la zona interna del sistema.
- **Accesos:** Los accesos motorizados en el sistema son puntuales y se han de erradicar. Los accesos tienen que reducir su sección, ya en un punto se da una duplicidad del vial que afecta de forma regresiva al sistema y facilita el accesos rodado a la playa, agravado por ser la zona de varada de embarcaciones.
- **Deconstrucción:** Cabe la posibilidad de procesos de deconstrucción del primer frente urbano de playa para adaptar el sistema.
- **Playa:** La playa presenta equilibrio a pesar de su situación actual de ocupación e invasión, ya que denota procesos sedimentarios reflejados en pérdidas de sedimento adosado en la zona urbana.

### Sector de Terrenas Punta Poppy

- **Deconstrucción:** La estabilidad de la playa depende en gran medida de la deconstrucción de los gaviones y el retranqueo del primer frente urbano, especialmente su vial, para revegetar y renaturalizar el conjunto del frente.

**PRIORIDAD DE ACTUACIÓN: BAJA**



Se presenta el cuadrante de acciones encaminadas a la mejora del conjunto del sistema de playa Ballenas Punta Poppy, focalizado en su planificación, ordenación y gestión, en base a la ficha resumen de su estado.

Ámbito	Acción	Prioridad
<b>A.1. SERVICIOS</b>	Se requiere un Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una distribución planificada y unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación.	BAJA
<b>A.2. ENTORNO</b>	Cabe plantearse el retranqueo del vial rodado que cruza el sistema. También se requiere la regulación de las embarcaciones sobre la playa y la creación de canales de varada.	ALTA
<b>A.3. ACCESOS</b>	Los accesos actuales son correctos y dimensionados, aunque los accesos rodados aceleran procesos erosivos sobre la playa por la falta de canalización de flujos y aportación de materiales exógenos de carácter contaminante asociados a los viales.	BAJA
<b>A.4. PLAYA</b>	La gestión de la playa ha de ser siguiendo los criterios de limpieza actuales sin uso de maquinaria, con dotación de servicios de papeleras en los accesos y acciones de recuperación de superficies de playa y vegetación.	BAJA
<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>	Es necesario una deconstrucción de los entornos artificializados que ponen en riesgo estructuras y no permiten la renturalización de la playa.	BAJA
<b>A.6. CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>	Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado al usos de playa, ya que este sistema requiere intervenciones de deconstrucción que afectan a establecimientos y viales.	ALTA

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.1. ÁMBITO DE SERVICIOS</b>
<b>Acción</b>	Plan de usos y servicios
<b>Sector actuación</b>	Servicios de playa
<b>Estado de conservación</b>	El estado de conservación de la playa es correcto, aun que requiere ordenación. Se requiere un Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una distribución planificada.
<b>Objetivos y justificación</b>	Se redactaran Pliegos de condiciones que rijan el uso y explotación de playa, así como el Plan de distribución y ordenación de concesiones temporales.
<b>Medidas</b>	Delimitación del área de servicios en relación a la capacidad real de acogida de la playa.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Falta de criterios asociados a la planificación.
<b>Tendencia con medidas</b>	Ordenación y regulación asociada a un plan de usos de playas.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Ordenación de servicios.
<b>Relación con otras medidas</b>	Recuperación de frentes de playa.
<b>Actuaciones</b>	Redacción de pliegos de condiciones.
<b>Coste</b>	Costes asociados a la redacción técnica de pliegos técnicos adaptados a la playa regenerada y planimetría vinculada.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Ejecución de la propuesta.

ÁMBITO	A.2. ENTORNOS
Acción	Mejora del entorno de playa alta
Sector actuación	Entornos inmediatos de playa alta, asociados a áreas urbanas y parqueos sobre la propia playa
Estado de conservación	Cabe plantearse el retranqueo del vial rodado que cruza el sistema y algunas edificaciones públicas sobre la playa. También se requiere la regulación de las embarcaciones sobre la playa y la creación de canales de varada, así como la eliminación de parqueos sobre el sistema.
Objetivos y justificación	Es necesario un plan de recuperación de frentes actuales para dar continuidad al sistema desaparecido y permitir acomodar la playa.
Medidas	Actuaciones de retranqueo de las zonas de viales rodados. Actuaciones de deconstrucción de edificios. Retirada de embarcaciones abandonadas. Retirada de parqueos regulados sobre la playa.
Tendencia sin medidas	Mantenimiento de la tendencia actual y pérdida de sedimento asociado a la playa.
Tendencia con medidas	Mejora de los entornos y ampliación de la superficies de playa alta con posibilidad de resiliencia. Ordenación de embarcaciones varadas y abandonadas sobre la playa.
Agentes implicados	Medio Ambiente, DPP y Municipio
Prioridad	ALTA
Efectos esperados	Renaturalización del sistema playa alta.
Relación con otras medidas	Asociada a la gestión ambiental de la playa y su sistema.
Actuaciones	Proceso de identificación de áreas objeto de deconstrucción. Proceso de deconstrucción y renaturalización. Identificación de propiedades de embarcaciones abandonadas.
Coste	Costes asociados a gabinetes de abogados. Costes asociados a maquinaria de desmonte y procesos de renaturalización de entornos asociados.
Indicador de seguimiento	Áreas recuperadas en forma de playa.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.3. ACCESSIBILIDAD</b>
<b>Acción</b>	<b>Accesos actuales a la playa</b>
<b>Sector actuación</b>	Sistema de accesos a la playa.
<b>Estado de conservación</b>	Los accesos actuales son correctos y dimensionados, aunque los accesos rodados aceleran procesos erosivos sobre la playa por la falta de canalización de flujos y aportación de materiales exógenos de carácter contaminante asociados a los viales.
<b>Objetivos y justificación</b>	Mantenimiento de la infraestructura de accesos de playa actuales. Definir accesos en función de servicios de playa. Delimitar accesos del vial a la playa.
<b>Medidas</b>	Valorar y delimitar accesos a la playa
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos de fragmentación del entorno por falta de regulación.
<b>Tendencia con medidas</b>	Equilibrio de sistema playa y reducción de pérdidas de sedimento.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Regulación de accesos
<b>Relación con otras medidas</b>	Mejora de los entornos. Deconstrucción de viales e infraestructuras sobre la playa.
<b>Actuaciones</b>	Regulación de accesos indiscriminados actuales.
<b>Coste</b>	Asociado a 6 peones y un capataz y material de cuerda y estacas.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Mantenimiento de formas y vegetación de playa.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.4. PLAYA</b>
<b>Acción</b>	Gestión ambiental de la playa
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa
<b>Estado de conservación</b>	La gestión de la playa ha de seguir los criterios de limpieza actuales sin uso de maquinaria, con dotación de servicios de papeleras en los accesos y acciones de recuperación de superficies de playa y vegetación vinculadas a procesos de deconstrucción.
<b>Objetivos y justificación</b>	Actualmente las gestiones de playa se ajustan a las premisas de sostenibilidad, tanto en limpieza como en gestión de entornos. Las actuaciones se han de ampliar en todo el conjunto del sistema.
<b>Medidas</b>	Actuaciones integrales de gestión en todo el conjunto del sistema.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos de playa alta .
<b>Tendencia con medidas</b>	Mantenimiento y ampliación de procesos de playa alta.
<b>Agentes implicados</b>	DPP
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Mantenimiento y ampliación de procesos de playa alta mediante una gestión continuista.
<b>Relación con otras medidas</b>	Deconstrucción del frente de playa y ordenación de servicios.
<b>Actuaciones</b>	Las actuaciones irán en consonancia con las desarrolladas actualmente.
<b>Coste</b>	Asociada a los costes actuales de limpieza de playas y siembras realizadas en el perímetro de playa alta y carretera.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Ampliación de la superficie de playa.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>
<b>Acción</b>	Deconstrucción de frentes de playa y viales sobre el sistema
<b>Sector actuación</b>	Frentes de playa
<b>Estado de conservación</b>	Cabe plantearse la deconstrucción y reubicación de servicios de frente de playa, ya que se encuentran en condiciones de riesgo por procesos erosivos asociados a su ocupación del frente del sistema.
<b>Objetivos y justificación</b>	Renaturalizar el frente de playa y adaptarla a nuevos eventos de cambio climático.
<b>Medidas</b>	Valorar y analizar los servicios susceptibles a deconstruir y valorar su reubicación y/o indemnización, en caso necesario.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de infraestructuras.
<b>Tendencia con medidas</b>	Progresiva renaturalización de frentes de playa.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio.
<b>Prioridad</b>	BAJA
<b>Efectos esperados</b>	Mejora de los entornos asociados a frentes de playa mediante rigidización de su frente.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entornos.
<b>Actuaciones</b>	Definición de áreas de actuación, con especial atención a los viales rodados y edificios ubicados sobre la playa. Cabe replantearse un nuevo modelo de accesibilidad de playa, valorando convertir el frente de playa, actualmente ocupado por un vial rodado, en unidireccional y/o boulevard.
<b>Coste</b>	Costes asociados a servicios técnicos que valoren la idoneidad de derribo y tipos de usos y concesiones estatales de los edificios.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Valoración del índice de seguimiento.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.6 . CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>
<b>Acción</b>	Tareas de concienciación e información
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema.
<b>Estado de conservación</b>	Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado al usos de playa, ya que este sistema requiere intervenciones de deconstrucción puntual sobre la red viaria y edificios.
<b>Objetivos y justificación</b>	Implicar a la sociedad y sector privado en la gestión de la playa y corrección de puntos de mejora.
<b>Medidas</b>	Contratación de personal destinado a información y concienciación.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Posible rechazo social y empresarial hacia la nueva gestión y ordenación del conjunto del sistema.
<b>Tendencia con medidas</b>	Aceptación social hacia la nueva gestión y ordenación del conjunto del sistema playa, duna y accesos.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Aceptación social y empresarial.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de servicios
<b>Actuaciones</b>	Creación de una mesa de dialogo técnica asociada a entidades públicas y sector privado.
<b>Coste</b>	Costes asociados a realización de reuniones y técnicos implicados. Costes asociados a cartelería. Costes asociados a personal informador.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.



## FICHA RESUMEN Palenque - Cocolandia (2021)

**Tipología:** Seminatural con uso intenso

**Longitud:** 0,6 km

**Anchura media:** 4 m

**Regenerada:** No

**Morfologías:** No presenta formas dunares.

**Vegetación:** Presenta vegetación de playa de tipo arbóreo, con importantes descalces.



### Características físicas:

Playa situada en la costa S de fetch largo, y asociada a un beachrock en la zona de batida de oleaje. No dispone de sistema coralino y la playa presenta de una anchura media de 4-5 m en sus zonas más amplias, con una superficie de playa 10.000 m<sup>2</sup>. Su granulometría es mayoritariamente litoclástica de grano grueso y condicionada por la salida fluvial del río Nizao. Destacamos descalzamiento de vegetación y erosión de frentes de playa que han intentado ser paliadas mediante infraestructura rígidas en su zona E. No se aprecian formas dunares internas, aunque posiblemente estas han desaparecido debido a la presión motorizada del sistema y su compactación, apreciando pérdida de sedimento por dinámica eólica hacia el interior. La playa está asociada a un saliente arenoso sustentado sobre formas de playa fósil en su zona sumergida.

### Características socioeconómicas:

Presenta diferentes servicios de restauración sobre la playa, algunos de ellos invadiendo la zona de reposo de playa y otros en proceso de descalce por erosión de su frente. En la zona interna destacamos parqueo parcialmente controlado en algunos puntos, y que afecta de forma directa al sistema. En algunas zonas de reposo detectamos varamiento de barcas y la ocupación indiscriminada del frente de playa.

### Características de uso y gestión:

El uso de la playa es intenso, destacamos como gestiones la limpieza, aunque los restos de esta en muchas ocasiones es quemada sobre la superficie de playa o vertida en zonas interiores del sistema. Se aprecian algunos puntos de revegetación arbórea, asociado a espacios erosivos de frente de playa y una nula planificación de servicios que afecta de forma regresiva al perfil de playa, e incluso a su descalce por proceso marinos.

### Tendencias:

La tendencia de la playa es claramente erosiva y se recomienda la aplicación de gestiones blandas para paliar la pérdida sedimentaria, así como la ordenación de servicios sobre el sistema mediante retranqueo y renaturalización del conjunto del sistema. En caso de no realizar este tipo de gestiones los procesos erosivos avanzaran con el descalce y afectación a las actuales infraestructuras.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PLAYA

#### ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL SISTEMA

Presenta un aspecto negativo con fetch largo e la importancia de los huracanes en este sector de costa, junto a la ausencia de sistema dunar. Como aspecto positivo, tenemos la presencia de la desembocadura del río que aporta gran cantidad de sedimento.

#### CONDICIÓN DE LA PLAYA

La playa presenta retroceso, que se manifiesta con afloramientos sobre la playa y la presencia de elementos de protección en algunos sectores con sacos de concreto. Carece de pastos marinos y de vegetación, así como de formas dunares. La presencia de estructuras artificiales sobre la playa, una elevada compactación, y la presencia de cantos sobre la misma no favorece procesos de recuperación.

#### ASPECTOS SOBRE LOS 200 M DESDE EL MAR

No presenta sistema playa-duna, y en este caso de difícil recuperación si no hay reordenación de servicios y deconstrucción.

#### PRESIÓN DE USO

El resultado es un uso alto, condicionado básicamente por su accesibilidad de acceso rodado hasta la misma, circunscrita a los servicios presentes. También destaca el elevado número de instalaciones sobre la playa sin orden ni planificación.

#### MEDIDAS DE GESTIÓN

El resultado es carente de ordenación, planificación y gestión, da como resultado la erosión del conjunto de su frente de playa sin atisbos de recuperación.

#### CONCLUSIÓN Y PROPUESTA DE GESTIÓN

Al no haber medidas de gestión ni planificación el sistema presenta regresión por sus características naturales y por su intervención, presentando elevados grados de vulnerabilidad. Las propuestas en este sistema no se centran en la corrección de aspectos puntuales, si no que requieren un proceso de deconstrucción y reubicación de servicios e infraestructuras. En términos generales de planificación y gestión del sistema se ha de basar en:

- **Servicios:** Se requiere un Plan de reordenación de usos y de servicios temporales y fijos de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales. Se requiere una ordenación de los servicios existentes mediante la mejora de sus entornos y regulación de accesos a la playa y su retranqueo.
- **Entorno:** Los entornos actuales se encuentran en condiciones aceptables, ya que se trata de entornos privados, no intervenidos y con cierta naturalidad sin afectación de los usos de playa.
- **Accesos:** Dispone de un solo acceso de playa mediante vial rodado, a pesar de esto no dispone de servicios de parqueos dimensionados ni controlados, y estos se encuentran en el frente de playa, dando lugar a compactación.
- **Playa:** La gestión de la playa es nula y presenta procesos erosivos que dan lugar a la degradación de su entorno más inmediato y a sus servicios que gravitan sobre ella.
- **Deconstrucción:** Es aconsejable plantearse la deconstrucción progresiva y reubicación de infraestructuras fijas sobre la playa y entornos más inmediatos, ya que se requiere espacio para la nueva adaptación del sistema.
- **Concienciación:** Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado al usos de playa, si no a particulares y empresarios, ya que el sistema requiere grandes intervenciones de ordenación y planificación. Se ha de disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación de la medidas propuestas. La fiscalización ha de incrementarse en sus fases iniciales de ejecución integral del sistema y su ordenación de servicios, accesos y parqueos.

#### PRIORIDAD DE ACTUACIÓN: ALTA

Se presenta el cuadrante de acciones encaminadas a la mejora del conjunto del sistema de playa Palenque, focalizado en su planificación, ordenación y gestión, en base a la ficha resumen de su estado.

Ámbito	Acción	Prioridad
<b>A.1. SERVICIOS</b>	Se requiere un Plan de reordenación de usos y de servicios temporales y fijos de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales.	ALTO
<b>A.2. ENTORNO</b>	Los entornos actuales se encuentran en condiciones aceptables, ya que se trata de entornos privados.	BAJO
<b>A.3. ACCESOS</b>	Dispone de un solo acceso de playa mediante vial rodado, a pesar de esto no dispone de servicios de parqueos dimensionados ni controlados.	BAJO
<b>A.4. PLAYA</b>	La gestión de la playa es nula y presenta procesos erosivos que dan lugar a la degradación de su entorno más inmediato y a sus servicios que gravitan sobre ella.	ALTO
<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>	Es aconsejable plantearse la deconstrucción progresiva y reubicación de infraestructuras fijas sobre la playa y entornos más inmediatos, ya que se requiere espacio para la nueva adaptación del sistema.	ALTO
<b>A.6. CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>	El proceso de implementación de las medidas de ordenación ha de implicar disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación.	ALTO

ÁMBITO	A.1. ÁMBITO DE SERVICIOS
Acción	Plan de usos y servicios
Sector actuación	Servicios de playa
Estado de conservación	Se requiere un Plan de reordenación de usos y de servicios temporales y fijos, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales. Se requiere una ordenación de los servicios existentes mediante la mejora de sus entornos y regulación de accesos a la playa y su retranqueo. Esto supone su deconstrucción y reubicación, ya que su tendencia es a la desaparición por afectación marina.
Objetivos y justificación	Pliegos de condiciones que rijan el uso y explotación de servicios. Plan de distribución y ordenación de concesiones temporales.
Medidas	Replanteo de servicios regulados en base a posibles reubicaciones y al plan de deconstrucción.
Tendencia sin medidas	Falta de ordenación de ocupaciones sobre frentes de playa con incidencia de procesos marinos de carácter erosivo.
Tendencia con medidas	Ordenación y regulación asociada a un plan de usos de playas y a una nueva redistribución en base a su deconstrucción.
Agentes implicados	DPP y Municipio
Prioridad	ALTO
Efectos esperados	Ordenación de los servicios ofrecidos y de la ocupación en relación al programa de renaturalización del entorno.
Relación con otras medidas	Ordenación de accesos, entornos y procesos de deconstrucción de frente urbano.
Actuaciones	Delimitación planimétrica de los espacios de ocupación temporal mediante la redistribución de usos actuales.
Coste	Costes asociados a la redacción técnica de pliegos adaptados a la playa y planimetría vinculada.
Indicador de seguimiento	Ejecución de la propuesta y mejora de los espacios asociados.

ÁMBITO	A.2. ENTORNOS
Acción	Entornos asociados al sistema playa
Sector actuación	Entornos inmediatos de playa alta
Estado de conservación	Los entornos actuales se encuentran en condiciones aceptables, ya que se trata de entornos privados, no intervenidos y con cierta naturalidad sin afectación de los usos de playa.
Objetivos y justificación	Mantener los entornos más allá de la playa y áreas de actuación en su estado natural.
Medidas	Mantenimiento de su estado, ya que dependen de propiedad privada.
Tendencia sin medidas	Mantenimiento de su estado.
Tendencia con medidas	Mantenimiento de su estado.
Agentes implicados	Propiedad privada.
Prioridad	BAJO
Efectos esperados	Mantenimiento de su estado
Relación con otras medidas	Reordenación de accesos y servicios. Deconstrucción de áreas edificadas de primera línea de playa.
Actuaciones	Mantenimiento de su estado.
Coste	Sin costes asociados.
Indicador de seguimiento	Mantenimiento de su estado.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.3. ACCESSIBILIDAD</b>
<b>Acción</b>	<b>Definir accesos de playa</b>
<b>Sector actuación</b>	Sistema de accesos a la playa.
<b>Estado de conservación</b>	Dispone de un solo acceso de playa mediante vial rodado, a pesar de esto no dispone de servicios de parqueos dimensionados ni controlados a la cabida de playa, y estos se encuentran en el frente de playa, dando lugar a compactación.
<b>Objetivos y justificación</b>	Delimitar y mantener los accesos a la playa sin alterar procesos de recuperación. Delimitar accesos procedentes de servicios de restauración hacia la playa.
<b>Medidas</b>	Tareas de marcado y perimetraje de accesos en relación a las tareas de recuperación dunar y siembras.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de los actuales accesos no delimitados y que generan procesos de deflación y uso del sistema por parte de motocicletas
<b>Tendencia con medidas</b>	Definición y delimitación asociada a viales y servicios de restauración ubicados sobre la playa en función de su reubicación.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	BAJO
<b>Efectos esperados</b>	Renaturalización de los espacios adyacentes a los accesos y mejora del estacionamiento
<b>Relación con otras medidas</b>	Mejora de los entornos adyacentes al sistema playa y ordenación de servicios. Deconstrucción de servicios.
<b>Actuaciones</b>	Perimetrajes de los accesos. Adecuación de estacionamientos de playa.
<b>Coste</b>	Costes asociados a una redacción de un proyecto integral.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Complimiento de la propuesta.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.4. PLAYA</b>
<b>Acción</b>	Gestión ambiental de la playa
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa y playa alta
<b>Estado de conservación</b>	La gestión de la playa es nula y presenta procesos erosivos que dan lugar a la degradación de su entorno más inmediato y a los servicios que gravitan sobre ella.
<b>Objetivos y justificación</b>	Ampliar las tareas de limpieza en todo el conjunto de playa-duna y evitar acopios en entornos inmediatos. Actualmente se ha identificado en las zonas internas del sistema. Redistribuir papeleras en accesos para evitar acopios en la playa.
<b>Medidas</b>	Mejorar las tareas de limpieza y recogida de residuos, evitando sus acopios. Mejora de la limpieza de sus entornos inmediatos.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Consolidación de acopios de residuos en entornos degradados. Tareas de degradación por falta de criterios de limpieza de playa y entornos inmediatos.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de la limpieza y retirada de acopios en el interior del sistema. Mejora de la limpieza de los entornos vegetados.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Medio Ambiente
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Incremento de la renaturalización de los entornos de playa. Eliminación de acopios y renaturalización del entorno.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos Ordenación de servicios Deconstrucción de áreas de servicios y reubicación
<b>Actuaciones</b>	Definición de las áreas de actuación de limpieza de playa sin afectación a unidades en fase de recuperación ni accesos regulados.
<b>Coste</b>	Brigada de 8 peones y un capataz para las tareas limpieza del conjunto del sistema y su renaturalización.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Eliminación de acopios y incremento de la limpieza.



<b>ÁMBITO</b>	<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>
<b>Acción</b>	Deconstrucción
<b>Sector actuación</b>	Servicios de primera línea de playa.
<b>Estado de conservación</b>	Cabe un proyecto de carácter integral de deconstrucción de los primeros metros de ocupación de playa, y su reubicación. Cabe un proyecto de deconstrucción de infraestructuras obsoletas y rígidas sobre la playa.
<b>Objetivos y justificación</b>	Es aconsejable plantearse la deconstrucción progresiva a largo plazo, y reubicación de infraestructuras presentes en frentes de playa, priorizando la recuperación del sistema y su dinámica entre playa emergida y sumergida.
<b>Medidas</b>	Deconstrucción y reubicación de servicios ubicados en el frente de playa. Deconstrucción de infraestructuras de playa.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Interferencias sobre espacios dinámicos y ocupación de frente de playa
<b>Tendencia con medidas</b>	Renaturalización del conjunto del sistema y recuperación de procesos dinámicos.
<b>Agentes implicados</b>	Medio Ambiente, DPP y Municipio.
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Renaturalización del conjunto del sistema
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entonos inmediatos a la playa alta. Recuperación de la dinámica de playa.
<b>Actuaciones</b>	Actuaciones de deconstrucción
<b>Coste</b>	Asociadas a actuaciones de deconstrucción
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.6 . CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>
<b>Acción</b>	Tareas de concienciación e información
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema
<b>Estado de conservación</b>	El proceso de implementación de las medidas de ordenación ha de implicar disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación.
<b>Objetivos y justificación</b>	Disponer de herramientas de participación pasiva y activa para explicar el proyecto e implicar a la sociedad en aras de la implicación y mejora del sistema.
<b>Medidas</b>	Mesas de participación social con sectores implicados. Instalación de cartelería asociada a los accesos. Implicar al sector servicios.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Posibles interferencias y rechazo por falta de información y cumplimiento social en las acciones a desarrollar en la playa.
<b>Tendencia con medidas</b>	Implicación social y mayor éxito del proyecto.
<b>Agentes implicados</b>	DPP, Medio Ambiente y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Respeto e implicación social en el conjunto del sistema playa y medidas de tipo urbano a realizar.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entornos.
<b>Actuaciones</b>	Mesa de participación y comunicación del proyecto Instalación de cartelería en accesos de playa y en los ámbitos de playa alta objeto de recuperación.
<b>Coste</b>	Técnico asociado a tareas de información en la mesa de participación. Adquisición de cartelería de playa según las directrices del DPP e instalación mediante dos operarios y un capataz. Personal que realice tareas de fiscalización, control y educación.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

## FICHA RESUMEN Caribe (2021)

**Tipología:** Seminatural con uso recreativo intenso y acceso rodado

**Longitud:** 0,2 km

**Anchura media:** 35 m

**Regenerada:** No

**Morfologías:** Presenta morfologías efímeras de playa alta.

**Vegetación:** Arbórea en el frente de playa.



### Características físicas:

Playa situada en la costa S con un fetch entorno de los 1.000 km, y una orientación de su línea de costa E-W. Ocupa una superficie aproximada de 3.800 m<sup>2</sup> en toda su extensión útil, con una anchura media de 45 m hasta la zona de estacionamiento actual. Se encuentra parcialmente protegida por praderas marinas que favorecen cierta disipación del oleaje incidente sobre la playa. Está encajada por ambos lados por un acantilado calcáreo de varios metros de altura (<3,5 m). Presenta granulometría de arena media de composición mayoritariamente calcárea.

### Características socioeconómicas:

Es una playa pública utilizada mayoritariamente por población local. No hay hoteles activos en su proximidad, ya que las construcciones presentes se encuentran abandonadas. Su acceso requiere vehículo privado y no dispone de servicio público de transporte. Se encuentra asociada al vial rodado que une Sto. Domingo con San Pedro de Macorí, con acceso a un estacionamiento infrautilizado, ya que se estaciona en la propia playa. Dispone de servicios de playa de restauración y servicios de acomodación de playa, aunque aparentemente no presentan regulación. Tanto la restauración, servicios de playa y WC presentan un estado poco higiénico y sin ordenación.

### Características de uso y gestión:

El uso de la playa es alto y se han dado algunos cambios en su gestión de parqueos y vegetación de playa, aunque no hay un plan de ordenación de serivios y de restauración, ni un plan de gestión y mejora del conjunto del sistema playa y entornos. A pesar de la gestión de regulación de parqueo se detecta incumplimiento de esta y circulación sobre la playa o parqueo en su frente. En los entornos inmediatos, asociados al espacio playa alta, se detecta un área de vertidos de residuos, muchos de ellos procedentes de los servicios de restauración de playa. Aparentemente se han realizado actuaciones de siembra de palmas en las superficies de playa.

### Tendencias:

Esta playa, debido a su ubicación y la protección del acantilado, no parece presentar importantes procesos erosivos, por lo que presenta cierta estabilidad en su frente de playa, tal y como se puede apreciar en la fotografía aérea desde el año 2000. Por lo que respecta a su parte alta se tiende a cierta erosión debido a la falta de mecanismos de retención de sedimento, la circulación de vehículos que incrementa la compactación, la falta de recogida de pluviales que genera cárcavas y la presencia de vertidos de residuos sólidos en la playa alta.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PLAYA

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL SISTEMA

La protección del acantilado y de su hábitat emergido, así como sus reducidas dimensiones, y la exposición al impacto de huracanes, la presentan como vulnerable. A pesar de su vulnerabilidad como sistema natural la playa actualmente no se vería afectada de forma regresiva por impactos naturales.

### CONDICIÓN DE LA PLAYA

La playa, debido a su uso intensivo, presenta compactación, asociada a un parqueo de frente de playa. En general el resto de características de la misma presenta un valor bajo, ya que los procesos de alteración se dan en el conjunto del sistema, tanto a nivel morfoecológico como a nivel de presencia de residuos.

### ASPECTOS SOBRE LOS 200 M DESDE EL MAR

La playa muestra su estado de degradación de su sistema playa-duna. A pesar de no estar urbanizada, su fácil accesibilidad hace que sea una playa altamente antropizada y asociada a un vial de acceso rodado, el cual dispone de un estacionamiento paralelo al vial rodado, sin ordenación de parqueo ni ordenación de su accesibilidad. Destaca la construcción de pie de playa utilizada como servicio de restauración, con un elevado estado de abandono.

### PRESIÓN DE USO

Los aspectos más negativos se deben a la presión de los usuarios, debido a la fácil accesibilidad y al utilizar parte de la playa alta como zona de parqueo. Este hecho condiciona el desarrollo natural de morfologías y comunidades vegetales.

### MEDIDAS DE GESTIÓN

El resultado es alto en relación al análisis realizado en 2010, aunque cabe destacar que parte del parqueo regulado no es utilizado, ya que se da circulación en el frente de playa. Actuaciones de siembra de palmas pueden ser una solución a la mejora de playa, aunque su siembra sin criterios supone la compactación de playa, y por ende su debilitación ante eventos naturales.

## CONCLUSIÓN Y PROPUESTA DE GESTIÓN

Esta playa ofrece una buena opción para una mejor gestión, puesto que existe la posibilidad de retranquear el parqueo fuera del sistema playa-duna, evitando así la compactación y su contaminación. Así mismo el sistema requiere de medidas de planificación y ordenación de servicios presentes actualmente. Se proponen las siguientes líneas:

- **Servicios:** Se requiere un Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales sin la ocupación de todo el frente de playa. Urge una ordenación de los servicios existentes mediante la mejora de sus entornos y regulación de accesos a la playa, e incluso la valoración de un proceso de deconstrucción de edificios en mal estado. Los servicios de acomodación de usuarios (hamacas y sombrillas) han de ser regulados conforme a una imagen homogénea y su regulación de ocupación y materiales.
- **Entorno:** Los entornos actuales se encuentran en condiciones regulares, hay que mejorar los accesos y la vegetación dunar mediante una ordenación de accesos peatonales con un solo acceso rodado para urgencias. Se ha de realizar un desbroce del área delimitada como sistema y la limpieza exhaustiva del vertedero presente en la playa alta.
- **Accesos:** Aunque dispone de parqueo controlado los accesos rodados a playa no presentan ningún tipo de ordenación. Se propone únicamente utilizar el parqueo en la zona de la carretera, delimitando los estacionamientos, las entradas y salidas de vehículos desde la carretera y la entrada peatonal a la playa. Este aparcamiento dispondrá de los servicios de recogida de basura (contenedores) y punto de información de usuarios.
- **Playa:** La gestión de la playa, la cual presenta equilibrio, ha de cambiar por lo que respecta a su limpieza y eliminación de infraestructuras, así como revisión y limpieza de servicios de papeleras, que serán distribuidos únicamente en sus accesos peatonales de playa.
- **Deconstrucción:** Es aconsejable plantearse la deconstrucción progresiva y reubicación de infraestructuras fijas sobre la playa (edificio de restauración y WC), para su retranqueo en la zona alta de playa colindante con el nuevo estacionamiento.
- **Concienciación:** Cabe un proyecto de carácter integral, no solo asociado a los usos de playa y a sus explotadores, si no a técnicos, políticos y particulares.
- **Información y control:** El proceso de implementación de las medidas implica disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación, especialmente en sus fases iniciales de ejecución integral.

**PRIORIDAD DE ACTUACIÓN: MEDIA**

Se presenta el cuadrante de acciones encaminadas a la mejora del conjunto del sistema de playa Caribe, focalizado en su planificación, ordenación y gestión, en base a la ficha resumen de su estado.

Ámbito	Acción	Prioridad
<b>A.1. SERVICIOS</b>	Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una redistribución planificada, mediante pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, un plan de distribución y ordenación de concesiones temporales y la mejora de la imagen de los servicios ofrecidos	ALTA
<b>A.2. ENTORNO</b>	Los entornos actuales se encuentran en condiciones regulares, hay que mejorar los accesos a la playa y la vegetación dunar, y el desbroce del área delimitada como sistema y la limpieza exhaustiva del vertedero presente en la playa alta.	ALTA
<b>A.3. ACCESOS</b>	Se propone únicamente utilizar el parqueo en la zona de la carretera, delimitando los estacionamientos de vehículos, las entradas y salidas de vehículos desde la carretera y la entrada peatonal a la cala.	ALTA
<b>A.4. PLAYA</b>	La gestión de la playa ha de cambiar su gestión en consonancia a sus características físicas y de usos.	MEDIA
<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>	Valorar la deconstrucción y reubicación de infraestructuras fijas sobre la playa para su retranqueo en la zona alta de playa colindante con el nuevo estacionamiento.	BAJA
<b>A.6. CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>	Cabe redactar un proyecto de carácter integral. De formación, concienciación e información. El procesos de implementación de las medidas implica disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación.	ALTA

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.1. ÁMBITO DE SERVICIOS</b>
<b>Acción</b>	Reubicación de Servicios en el frente del estacionamiento
<b>Sector actuación</b>	Plan de ordenación de usos de servicios temporales de playa, asociado a una redistribución planificada.
<b>Estado de conservación</b>	Actualmente no hay planificación, ordenación ni regulación de servicios y parqueo en el sistema. Hay un espacio compartido entre servicios de restauración no regulados y WC.
<b>Objetivos y justificación</b>	Pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación de los diferentes servicios de playa (restauración, WC, hamacas y servicios de recogida) Plan de distribución y ordenación de concesiones temporales sobre la playa, accesos y entornos. Mejora de la imagen de los servicios ofrecidos. Ubicación de papeleras únicamente en los accesos de playa.
<b>Medidas</b>	Delimitación del área de servicios en relación a la capacidad real de acogida de la playa. Distribución de servicios en la zona centro de playa.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de la tendencia de falta de ordenación y regulación, asociada a imagen de degradación. Falta de delimitación de espacio de servicios sobre la playa.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de la ordenación del conjunto de servicios asociados entre servicios y parqueo. Compaginar explotación con uso.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Mejora del conjunto del sistema playa.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación del parqueo y mejora de los entornos inmediatos
<b>Actuaciones</b>	Reuniones técnicas con los explotadores de servicios de playa. Delimitación planimétrica de los espacios de ocupación temporal. Ajuste de los pliegos de explotación al Plan de distribución de servicios de playa.
<b>Coste</b>	Costes asociados a la redacción técnica de pliegos adaptados a la playa y planimetría vinculada. Adquisición de papeleras de materiales nobles, preferiblemente madera. Servicio de limpieza de playa y vaciado de papeleras.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Ejecución de la propuesta, cumplimiento por parte de los usuarios y por parte de las concesiones de la playa.



ÁMBITO	A.2. ENTORNOS
Acción	Renaturalización del entorno y eliminación de restos y residuos
Sector actuación	Entornos inmediatos de playa, comprendidos entre la playa y la carretera.
Estado de conservación	Actualmente el estado de los entornos es degradado, con multitud de restos de basura y acopios. Hay abandono de restos orgánicos sobre los entornos.
Objetivos y justificación	Mejorar los entornos de playa. Retirar acopios de residuos urbanos y de restos vegetales. Tareas de mejora y ajardinamiento de los entornos.
Medidas	Actuaciones de choque mediante maquinaria para desbroce, retirada de restos orgánicos y retirada de restos de residuos acopiados sobre los entornos. Tareas de mantenimiento de los entornos mediante brigadas.
Tendencia sin medidas	Mantenimiento de la tendencia hacia la generación de residuos y acopios sin mejora del entorno.
Tendencia con medidas	Mejora de los entornos, ordenación, renaturalización y mantenimiento.
Agentes implicados	DPP y Municipio
Prioridad	ALTA
Efectos esperados	Renaturalización del conjunto del sistema playa.
Relación con otras medidas	Ordenación del parqueo y accesos a la playa.
Actuaciones	Actuaciones mecánicas de retirada de restos y su posterior gestión. Tareas de desbroce de maleza, siembra y posterior renaturalización. Tareas de mantenimiento .
Coste	Tres jornadas de maquinaria de pala y camión. Brigada de 4 peones y un capataz para las tareas de choque, desbroce y renaturalización del entorno Brigada de dos hombres para tareas de mantenimiento.
Indicador de seguimiento	Incremento de la masa renaturalizada.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.3. ACCESSIBILIDAD</b>
<b>Acción</b>	<b>Definir trazas de accesos des de la zona de estacionamiento hasta la zona de playa</b>
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa aérea y entornos.
<b>Estado de conservación</b>	Actualmente no hay una regulación de accesos de playa, agravado por la falta de regulación de la zona de parqueo.
<b>Objetivos y justificación</b>	Definir accesos a la playa des de la zona de parqueo hasta la zona de playa y la zona de restauración y servicios. Definir la zona de parqueo asociada al vial rodado.
<b>Medidas</b>	Definir accesos hacia la playa sin afectación a entornos recuperados. Adecuar el parqueo y sus accesos des de la carretera.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Dinámica actual de pasos indiscriminados sobre el sistema y procesos erosivos por compactación, erradicación de formas y vegetación.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mantenimiento de las tareas de restauración y mejora de los entornos.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Evitar la degradación ambiental asociada a la presencia de una red no regulada y mejora de las tareas de renaturalización de los entornos.
<b>Relación con otras medidas</b>	Mejora de los entornos, definición del parqueo y mejora de limpieza. Recuperación del sistema playa.
<b>Actuaciones</b>	Definición de accesos regulados des de la zona del estacionamiento, con una sección no superior a los 2,5 m. Estos accesos podrán ser sustentados sobre el sistema o mediante pasarelas de madera sustentadas sobre el sustrato o bien elevadas. Delimitar el accesos mediante palos y cuerdas, que no permitan el acceso indiscriminado en los entornos recuperados Adecuar el estacionamiento asociado a la carretera y eliminar el ubicado sobre el sistema.
<b>Coste</b>	Brigada de 4 peones y un capataz para las tareas adecuación de accesos. Material de madera y cuerda.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la medida por parte de la sociedad. Renaturalización de los entornos más inmediatos

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.4. PLAYA</b>
<b>Acción</b>	Gestión ambiental de la playa y de las formas de playa alta
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa-duna
<b>Estado de conservación</b>	Actualmente la playa presenta degradación por falta accesos regulados, por una ocupación de frentes, por un parqueo no regulado y por erradicación de formas y vegetación sin definir la direccionalidad de los mismos y con una sección de rodadura que gana progresivamente en sección.
<b>Objetivos y justificación</b>	Definir los dos viales desde la carretera como vial de entrada y vial de salida, permitiendo mayor seguridad de acceso y salida desde la carretera del Morro. Renaturalizar mediante vegetación sus perímetros. Reducir procesos de escorrentía asociados al estado de los viales.
<b>Medidas</b>	Eliminación de limpiezas agresivas, ajustarse a los parámetros establecidos. Delimitación de los entonos asociados a playa alta y formas dunares. Valoración de eliminación de palmas o siembra y redistribución.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos erosivos del sector playa y sector delantero de formas dunares.
<b>Tendencia con medidas</b>	Reordenación de la playa y mejora de su equilibrio.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Equilibrar el perfil playa duna, mejora de vegetación y formas asociadas a la playa alta.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entonos. Ordenación de servicios de playa.
<b>Actuaciones</b>	Definición las áreas de perimetraje de la parte superior de playa mediante cuerdas y palos.
<b>Coste</b>	Brigada de 4 peones y un capataz para las tareas adecuación y delimitación de perímetro alto de playa Material de madera y cuerda.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Valoración de los perfiles de equilibrio de playa y la renaturalización del sector playa-duna.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>
<b>Acción</b>	Deconstrucción de edificios obsoletos
<b>Sector actuación</b>	Edificios asociados a la playa
<b>Estado de conservación</b>	El estado de los edificios presenta cierta ruina. Se ha de valorar la deconstrucción y reubicación de infraestructuras desmontables sobre la playa para su retranqueo en la zona alta de playa colindante con el nuevo estacionamiento
<b>Objetivos y justificación</b>	Definir el estado actual de los edificios utilizados como servicios. Plantear su reubicación mediante servicios demontables y de materiales nobles sobre el espacio de entornos asociados a los accesos.
<b>Medidas</b>	Deconstrucción de los edificios existentes
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos un estado de degradación de infraestructuras y una imagen de sanidad deficiente.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de la imagen ofrecida por los servicios de playa. Mejora de su reubicación
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Mejora de la imagen, la infraestructura y la sanidad de los establecimientos.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entornos Mejora del sistema playa
<b>Actuaciones</b>	Deconstrucción y renaturalización de las áreas ocupadas por edificios. Adquisición de material de construcción o módulos de servicios de restauración.
<b>Coste</b>	Informe técnico y jurídico de titularidad y derribo. Maquinaria y camiones para desmonte y gestión de residuos de construcción. Brigada de 6 peones y un capataz para las tareas de retirada de escombros. Tareas de renaturalización del entorno reconstruido. Material de módulos de servicios.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.6. CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA Y INFORMACIÓN Y CONTROL</b>
<b>Acción</b>	Tareas sociales de concienciación y fiscalización
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema playa-duna, entonos y accesos.
<b>Estado de conservación</b>	En fase de degradación como sistema por no haber tareas de fiscalización y educación.
<b>Objetivos y justificación</b>	Aplicar cartelería de playa siguiendo los modelos propuestos en el ámbito nacional Plantear tareas puntuales de concienciación e información de las medidas de gestión aplicadas. Fiscalizar mediante régimen sancionador del cumplimiento del Plan integral de la playa.
<b>Medidas</b>	Instalación de cartelería asociada a entornos y accesos. Contratación de personal destinado a dar cumplimiento al Plan de Gestión y ordenación (fiscalización). Contratación de personal destinado a educación y concienciación.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de procesos de degradación asociados a su uso
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de las actuaciones desarrolladas por cumplimiento de las normas establecidas en la playa
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTA
<b>Efectos esperados</b>	Respeto social hacia las gestiones realizadas en el conjunto del sistema playa.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entonos Mejora del sistema playa Ordenación del parqueo
<b>Actuaciones</b>	Instalación de cartelería en accesos del parqueo y de playa y tareas de educación de playa mediante personal contratado Fiscalización de usos no contemplados en el plan mediante presencia de personal contratado.
<b>Coste</b>	Contratación de personal técnico de supervisión, de personal de vigilancia y de personal de educación ambiental Adquisición de cartelería de playa.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

## FICHA RESUMEN Punta Salinas (2021)

**Tipología:** Seminatural

**Longitud:** 1,300 km

**Anchura media:** 15 m

**Regenerada:** No

**Morfologías:** No presenta formas dunares, aunque sí un elevado potencial de recuperación.

**Vegetación:** No presenta vegetación de playa, tan solo presencia de palmeras



### Características físicas:

Playa situada en la costa S de fetch corto, tratándose de un sistema de playa-flecha asociada a la continuación de la playa de Derrumbao. La playa presenta una superficie de 32.000 m<sup>2</sup>, y una anchura media de 15 a 25 m, no tanto en función del estado de la playa sino de la desaparición de formas dunares, ya que gran parte de esta anchura es en detrimento de la erosión de formas. También destaca la anchura de playa en algunos sectores que corresponden al adose de barras sumergidas de nueva creación de la flecha. La playa no presenta ningún tipo de forma natural y presenta acreción debido a la dinámica de flecha litoral. Su composición granulométrica es de grano medio y composición mixta mayoritariamente biógena carbonatada.

### Características socioeconómicas:

Ha sido objeto de instalación de servicios fijos de restauración y servicios de vigilancia del ejército en la zona de flecha, interrumpiendo parcialmente los procesos eólicos del sistema interno, aunque estas actuaciones pueden ser reversibles en la mejora del sistema. La playa dispone de servicios regulados de parqueo asociados a restaurantes y circulación de vehículos de forma puntual sobre la playa.

### Características de uso y gestión:

La limpieza de la playa es deficiente ya que se realiza de forma indiscriminada y mediante acopios de materia orgánica y/o residuos sobre la zona de playa, observando servicios de papeleras sin gestión y con mal uso. El uso del sistema es intenso en períodos estivales, con acomodación de espacios para juegos en detrimento del sistema. El uso aparentemente no es intenso, pero se focaliza en la zona de la Punta, donde se concentran los servicios. En la gestión de la playa destacan algunas estructuras fijas en mal estado de pequeños espigones sobre el frente de playa.

### Tendencias:

Su tendencia es hacia cierta regresión del sistema, ya que se aprecia erosión de frentes de playa y flechas. La playa presenta crecimiento por deriva en algunos puntos concretos, y llegada de sedimento en su zona sumergida. El sector emergido presenta tendencia regresiva con las gestiones actuales.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA PLAYA

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS DEL SISTEMA

De fetch reducido y con carencia de sistema dunar, estos aspectos favorecen procesos erosivos asociados a eventos extraordinarios, aunque su ubicación en el interior de una bahía, la protege.

### CONDICIÓN DE LA PLAYA

La playa presenta cierta regresión en algunos años y acreción en otros (consultas vuelos históricos), ya que se trata de una flecha que recibe importantes cantidades de sedimento en su sector W. Hay una escasa presencia de vegetación, y presentan compactación, hecho que favorece la erosión del conjunto del sistema. Destacan algunas infraestructuras de obra sobre la playa y la erradicación de formas para el uso.

### ASPECTOS SOBRE LOS 200 M DESDE EL MAR

La clasificación morfoecológica muestra un estadio 5 del sistema playa-duna, siendo un valor negativo, otros valores negativos son la escasez de vegetación, de neomorfologías, así como el acceso público no controlado de algunos vehículos sobre el sistema, y que favorece un importante trasvase de sedimento hacia el interior.

### PRESIÓN DE USO

Presenta alta presión de visitantes aunque su parqueo se encuentra regulado parcialmente. Destaca como elementos de carácter erosivos las instalaciones permanentes dentro del sistema y acopios de residuos en las zonas internas, generalmente asociados a vegetación arbórea.

### MEDIDAS DE GESTIÓN

Las medidas más importantes para su protección son el parqueo controlado, la restricción parcial del paso de vehículos, aunque se detecta circulación, sobretodo de motocicletas, cierta revegetación de algunos sectores móviles asociados al destacamento militar, y una cierta limpieza manual. A pesar de esto, y que las gestiones son correctas referentes a la ordenación de servicios, la falta de gestión de uso sobre la playa y el sistema dan lugar a la erosión.

### CONCLUSIÓN Y PROPUESTA DE GESTIÓN

Se trata de un sistema altamente dinámico que se ve sometido a interferencias en su zona más móvil, la flecha. Las propuestas de gestión, y basadas en el comportamiento histórico del sistema, pasarían por un mayor control el parqueo y evitar el paso de vehículos por el interior de sistema, así como una redistribución de los servicios presentes e instalaciones fijas, para de este modo evitar la pérdida de sedimento por medio de trampas eólicas y revegetación. Se propone en este sistema:

- **Servicios:** Se requiere un Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales. Se requiere una ordenación de los servicios existentes mediante la mejora de sus entornos y regulación de accesos a la playa.
- **Entorno:** Los entornos actuales del sistema playa se encuentran en condiciones regulares, hay que mejorar los accesos y la vegetación dunar. Ya que su deterioro da lugar a la regresión del conjunto.
- **Accesos:** Aunque dispone de parqueo controlado, los accesos a playa no presentan ningún tipo de ordenación y se mantiene ciertas conductas de circulación con motocicletas. A pesar de su regulación como parqueo, cabe incluir este campo en el plan de reordenación de servicios de playa para la mejora y recuperación de la flecha.
- **Playa:** La gestión de la playa ha de cambiar de forma total, por lo que respecta a su limpieza y eliminación de infraestructuras, así como la recuperación de formas y vegetación, con la revisión y limpieza de servicios de papeleras.
- **Deconstrucción:** Sería aconsejable la distribución de servicios fuera del sistema de la punta de la flecha, ya que parece presentar cierta regresión. Es aconsejable la distribución de servicios anexos al vial rodado en la playa próxima a las Salinas y renaturalizar la punta de forma progresiva.
- **Concienciación:** Cabe un proyecto de carácter integral de deconstrucción, no solo asociado al usos de playa, si no a particulares. El proceso de implementación de las medidas de reordenación y reubicación, juntamente con la deconstrucción, implica disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación, especialmente en sus fases iniciales de ejecución integral del sistema de deconstrucción y ordenación de servicios, accesos y parqueos.

### PRIORIDAD DE ACTUACIÓN: ALTO



Se presenta el cuadrante de acciones encaminadas a la mejora del conjunto del sistema de playa de punta Salinas, focalizado en su planificación, ordenación y gestión, en base a la ficha resumen de su estado.

Ámbito	Acción	Prioridad
<b>A.1. SERVICIOS</b>	Se requiere un Plan de usos de servicios de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación, y la distribución de concesiones temporales.	ALTO
<b>A.2. ENTORNO</b>	Los entornos actuales del sistema playa se encuentran en condiciones regulares, hay que mejorar los accesos y la vegetación dunar.	ALTO
<b>A.3. ACCESOS</b>	Aunque dispone de parqueo controlado, los accesos a playa no presentan ningún tipo de ordenación y se mantiene ciertas conductas de circulación con motocicletas.	ALTO
<b>A.4. PLAYA</b>	La gestión de la playa ha de cambiar por lo que respecta a su limpieza y eliminación de infraestructuras, así como la recuperación de formas y vegetación, con la revisión y limpieza de servicios de papeleras.	ALTO
<b>A 5 . DECONSTRUCCIÓN</b>	Cabe un proyecto de carácter integral de deconstrucción de infraestructura.	MEDIO
<b>A . 6 . CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>	El proceso de implementación de las medidas de reordenación y reubicación, juntamente con la deconstrucción, implica disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación.	ALTO

ÁMBITO	A.1. ÁMBITO DE SERVICIOS
Acción	Plan de usos y servicios
Sector actuación	Servicios de playa
Estado de conservación	Se requiere un Plan de usos de servicios temporales de playa, asociado a una redistribución planificada, unos pliegos de condiciones que rijan su uso y explotación. Se requiere una ordenación de los servicios existentes mediante la mejora de sus entornos y regulación de accesos a la playa.
Objetivos y justificación	Pliegos de condiciones que rijan el uso y explotación de servicios. Plan de distribución y ordenación de concesiones temporales.
Medidas	Delimitación del área de servicios en relación a la capacidad real de acogida de la playa y la capacidad de recuperación del sistema.
Tendencia sin medidas	Falta de ordenación de las actuales ocupaciones sobre frentes de playa.
Tendencia con medidas	Ordenación y regulación asociada a un plan de usos de playa.
Agentes implicados	DPP y Municipio
Prioridad	ALTO
Efectos esperados	Ordenación de los servicios ofrecidos y de la ocupación en relación a su renaturalización.
Relación con otras medidas	Ordenación de accesos, entornos y procesos de deconstrucción.
Actuaciones	Delimitación planimétrica de los espacios de ocupación temporal mediante la redistribución de os usos actuales.
Coste	Costes asociados a la redacción técnica de pliegos técnicos adaptados a la playa y planimetría vinculada.
Indicador de seguimiento	Ejecución de la propuesta y mejora de los espacios asociados.

ÁMBITO	A.2. ENTORNOS
Acción	Entornos asociados al sistema playa
Sector actuación	Entornos inmediatos de playa alta y accesos.
Estado de conservación	Los entornos actuales del sistema playa se encuentran en condiciones regulares, hay que mejorar los accesos y la vegetación dunar, así como su ocupación de servicios y de infraestructuras.
Objetivos y justificación	Regeneración de sistemas dunares y entornos asociados a masa boscosa por falta de regulación de usos, accesos y ocupaciones, espacialmente en la punta.
Medidas	Delimitación de zonas a recuperar y tareas de recuperación dunar
Tendencia sin medidas	Incremento de superficies de espacios dunares denudados, con pérdida de formas y vegetación asociada y migración de sedimento hacia el interior
Tendencia con medidas	Recuperación y reequilibrio del conjunto del sistema playa y duna.
Agentes implicados	DPP y Municipio.
Prioridad	ALTO
Efectos esperados	Recuperación y equilibrio del sistema playa y duna mediante una reordenación de servicios y accesos.
Relación con otras medidas	Reordenación de accesos y servicios. Deconstrucción de áreas edificadas.
Actuaciones	Tareas de perimetraje de sectores dunares, recuperación de formas y siembra.
Coste	Costes asociados a 6 peones y un capataz para realizar las tareas de adecuación. Costes de material de cuerda, palos y vegetación.
Indicador de seguimiento	Áreas recuperadas.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.3. ACCESSIBILIDAD</b>
<b>Acción</b>	<b>Definir accesos de playa</b>
<b>Sector actuación</b>	Sistema de accesos a la playa.
<b>Estado de conservación</b>	Aunque dispone de parqueo controlado, los accesos a playa no presentan ningún tipo de ordenación y se mantiene ciertas conductas de circulación con motocicletas.
<b>Objetivos y justificación</b>	Delimitar y mantener los accesos a la playa sin alterar procesos de recuperación. Fase inicial de regulación y posterior fase de eliminación asociada a la deconstrucción.
<b>Medidas</b>	Tareas de marcado y perimetraje de accesos en relación a las tareas de recuperación dunar. Adecuación fura de estacionamientos regulados y controlados alejados del actual sistema.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Mantenimiento de los actuales accesos no delimitados que generan procesos de deflación y uso del sistema por parte de motocicletas.
<b>Tendencia con medidas</b>	Definición y delimitación asociada a estacionamientos y edificios.
<b>Agentes implicados</b>	DPP, Medio Ambiente y Municipio.
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Renaturalización de los espacios adyacentes a los accesos. Regulación de los parqueos en espacios formales.
<b>Relación con otras medidas</b>	Mejora de los entornos y ordenación de servicios. Deconstrucción de servicios.
<b>Actuaciones</b>	Perimetrajes de los accesos mediante palos y cuerdas. Adecuación de estacionamientos de playa.
<b>Coste</b>	Brigada de 4 peones y un capataz que realicen tareas de perimetraje, siembra y mantenimiento de entornos asociados al vial de acceso. Adecuación de parcelas para parqueo.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Creación de la infraestructura.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.4. PLAYA</b>
<b>Acción</b>	Gestión ambiental de la playa
<b>Sector actuación</b>	Sistema playa alta
<b>Estado de conservación</b>	La gestión de la playa ha de cambiar por lo que respecta a su limpieza y eliminación de infraestructuras, así como la recuperación de formas y vegetación, con la revisión y limpieza de servicios de papeleras y reubicación de las mismas en los accesos delimitados.
<b>Objetivos y justificación</b>	Eliminar infraestructuras de frente de playa que generan erosión. Ampliar las tareas de limpieza en todo el conjunto de playa-duna y evitar acopios en entornos inmediatos. Redistribuir papeleras en accesos para evitar acopios en la playa.
<b>Medidas</b>	Mejorar las tareas de limpieza y recogida de residuos. Eliminar mediante maquinaria infraestructuras de frente de playas. Eliminar vegetación de palmas muertas.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Consolidación de procesos erosivos asociados a infraestructuras obsoletas. Consolidación de acopios de residuos en entornos degradados. Mantenimiento de papeleras en playa.
<b>Tendencia con medidas</b>	Mejora de la limpieza y retirada de elementos rígidos que distorsionan el balance sedimentario de deriva.
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Medio Ambiente
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Incremento de la renaturalización de los frentes de playa y duna del conjunto de la punta
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos. Ordenación de servicios. Recuperación dunar.
<b>Actuaciones</b>	Definición de las áreas de actuación de limpieza de playa sin afectación a unidades en fase de recuperación ni accesos regulados.
<b>Coste</b>	Brigada de 2 peones y un capataz para las tareas limpieza.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Eliminación de acopios y incremento de la limpieza.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.5. DECONSTRUCCIÓN</b>
<b>Acción</b>	Tareas de concienciación e información
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema playa-duna, edificios, entonos y accesos.
<b>Estado de conservación</b>	Cabe un proyecto de carácter integral de deconstrucción, no solo asociado al usos de playa, si no a particulares.
<b>Objetivos y justificación</b>	Es aconsejable plantearse la deconstrucción progresiva y reubicación de infraestructuras presentes en frentes de playa y priorizar la recuperación del sistema.
<b>Medidas</b>	Deconstrucción y reubicación de servicios ubicados dentro del sistema.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Interferencias sobre espacios dinámicos.
<b>Tendencia con medidas</b>	Renaturalización del conjunto del sistema.
<b>Agentes implicados</b>	Medio Ambiente, DPP y Municipio.
<b>Prioridad</b>	MEDIA
<b>Efectos esperados</b>	Renaturalización del conjunto del sistema.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entonos.
<b>Actuaciones</b>	Actuaciones de deconstrucción.
<b>Coste</b>	Asociadas a actuaciones de deconstrucción.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

<b>ÁMBITO</b>	<b>A.6 . CONCIENCIACIÓN Y VIGILANCIA</b>
<b>Acción</b>	Tareas de concienciación e información
<b>Sector actuación</b>	Conjunto del sistema.
<b>Estado de conservación</b>	El proceso de implementación de las medidas de reordenación y reubicación, juntamente con la deconstrucción, implica disponer de personal que realice tareas de fiscalización, control y concienciación dentro del ámbito de actuación.
<b>Objetivos y justificación</b>	Disponer de herramientas de participación pasiva y activa para explicar el proyecto e implicar a la sociedad.
<b>Medidas</b>	Mesas de participación social con sectores implicados. Instalación de cartelera asociada a los accesos.
<b>Tendencia sin medidas</b>	Posibles interferencias por falta de información y incumplimiento social.
<b>Tendencia con medidas</b>	Implicación social y mayor éxito del proyecto
<b>Agentes implicados</b>	DPP y Municipio
<b>Prioridad</b>	ALTO
<b>Efectos esperados</b>	Respeto e implicación social en el conjunto del sistema playa y medidas de tipo urbano a realizar.
<b>Relación con otras medidas</b>	Ordenación de los accesos y mejora de los entornos.
<b>Actuaciones</b>	Mesa de participación y comunicación del proyecto. Instalación de cartelera en accesos de playa y en los ámbitos de playa alta objeto de recuperación.
<b>Coste</b>	Técnico asociado a tareas de información en la mesa de participación. Adquisición de cartelera de playa según las directrices del DPP e instalación mediante dos operarios y un capataz. Personal que realice tareas de fiscalización, control y educación.
<b>Indicador de seguimiento</b>	Cumplimiento de la acción.

A continuación se presentan los presupuestos preliminares de las acciones propuestas de cada playa con valores de precios de materiales y manos de obra del mes de abril de 2022.



**PROYECTO**  
**DIRECCION DEL PROYECTO**  
**PROMOTOR**  
**FECHA**

**PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS (05 - LAS TERRENAS)**  
**05 - BALLENAS, PESCADORES PUNTA POPPY, LAS TERRENAS, SAMANA**  
**MITUR - DPP**  
**16/9/22**

Tasa cambio estimada US\$=

55,60

	PARTIDAS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO US\$	VALOR SUBTOTAL US\$
1.00	<b>BOTE</b>				
1.01	Bote de escombros y material de desechos	17,712.40	m2	8.09	143,355.76
2.00	<b>DESCOMPACTACION</b>				
2.01	Descompactacion de superficies de arena comprimida	44,281.00	m2	3.85	170,521.67
2.02	Limpieza	44,281.00	m2	1.08	47,785.25
3.00	<b>SERVICIOS</b>				
3.01	Pasarela madera	2,256.00	m2	33.86	76,379.67
3.02	Barandas de cuerda y madera en pasarela	350.00	ml	10.92	3,820.36
3.03	Acceso peatonal sobre dunas retranqueadas	380.00	m2	33.86	12,865.37
3.04	Baños	96.00	m2	370.87	35,603.86
3.05	Papeleras	19.00	Uds	129.83	2,466.72
3.06	Caseta de bomba	3.00	Ud	897.87	2,693.61
3.07	Bolardos	4,216.00	Ud	14.11	59,471.48
4.00	<b>PAISAJISMO</b>				
4.01	Letrero en entrada principal	1.00	Ud	709.06	709.06
4.02	Señalización	19.00	Ud	56.07	1,065.35
4.03	Vertido de arena y construccion de espigones	48,500.00	m2	220.76	12,243,997.00
4.04	Arborizacion de zonas	40,264.00	m2	4.86	195,526.62
4.05	Restitucion de dunas	8,432.00	m2	4.86	40,946.76
5.00	<b>AREA DE REPOSO</b>				
5.01	Torre salvavidas	7.00	uds	809.35	5,665.47
6.00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
6.01	Lineas de alimentacion agua potable	150.00	ml	3.76	563.85
6.02	Lineas de tubería sanitaria	210.00	ml	9.69	2,035.79
6.03	Planta de tratamiento de aguas servidas	1.00	Ud	10,212.76	10,212.76
6.04	Registros sanitarios	12.00	Ud	105.88	1,270.57
6.05	Pozo filtrante para aguas servidas	1.00	Ud	2,203.24	2,203.24
6.06	Bomba de 1 hp	3.00	Ud	341.73	1,025.18
6.07	Tinacos de 530 gls	6.00	Ud	396.76	2,380.58
6.08	Base para tinacos	3.00	Ud	1,256.41	3,769.22
6.09	Aparatos sanitarios baños	1.00	p.a.	5,827.34	5,827.34
7.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
7.01	Postes	6.00	Uds	1,097.12	6,582.73
7.02	Luminaria exterior	1.00	p.a	9,712.23	9,712.23
7.03	Electricidad en baños	108.00	Salidas	34.17	3,690.65
7.04	Electricidad para bomba sumergible y bomba caseta	3.00	Uds	212.04	636.11
8.00	<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
8.01	Levantamiento topografico, documentacion, procesar imgs y entrega de ortofotos georeferenciadas.(entrega en digital)	1.00	Uds	1,618.71	1,618.71
	<b>SUB-TOTAL GENERAL</b>			<b>US\$</b>	<b>13,094,402.95</b>

PROYECTO		PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS (13 - PLAYA PALENQUE - COCOLANDIA)			
DIRECCION DEL PROYECTO		13 - PALENQUE, SABANA GRANDE DE PALENQUE, SAN CRISTOBAL			
PROMOTOR		MITUR - DPP			
FECHA		16/9/22			
Tasa cambio estimada US\$=			55.60		
	PARTIDAS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO US\$	VALOR SUBTOTAL US\$
1.00	<b>BOTE</b>				
1.01	Bote de escombros y material de desechos	4,397.00	m2	8.09	35,587.23
2.00	<b>DEMOLICIONES</b>				
2.01	Demolicion de residuos estructuras anteriores	4,397.00	m2	4.77	20,976.12
3.00	<b>DESCOMPACTACION</b>				
3.01	Descompactacion de superficies de arena comprimida	16,449.00	m2	3.85	63,343.44
3.02	Limpieza	4,397.00	m2	1.08	4,744.96
3.03	Remover palmas, descompactacion raices y limpieza	5,354.00	m2	19.68	105,357.28
4.00	<b>SERVICIOS</b>				
4.01	Pasarela madera	855.00	m2	33.86	28,947.08
4.02	Barandas de cuerda y madera en pasarela	1,710.00	ml	10.92	18,665.18
4.03	Acceso peatonal sobre dunas retranqueadas	40.00	m2	33.86	1,354.25
4.04	Chiringuitos	736.00	m2	371.24	273,234.88
4.05	Baños	192.00	m2	370.87	71,207.72
4.06	Deposito basura	65.50	m2	215.83	14,136.69
4.07	Papeleras	5.00	Uds	129.83	649.14
4.08	Duchas	12.00	Ud	467.63	5,611.51
4.09	Caseta de bomba	2.00	Ud	897.87	1,795.74
4.10	Parqueo en grava	6,796.00	m2	4.99	33,907.48
4.11	Aceras	662.00	m2	11.37	7,527.18
5.00	<b>PAISAJISMO</b>				
5.01	Letrero en entrada principal	2.00	Ud	709.06	1,418.11
5.02	Señalización	5.00	Ud	56.07	280.36
5.03	Arborizacion de zonas	23,830.00	m2	4.86	115,721.22
5.04	Restitucion de dunas	653.00	m2	4.86	3,171.04
6.00	<b>AREA DE REPOSO</b>				
6.01	Torre salvavidas	5.00	uds	809.35	4,046.76
7.00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
7.01	Líneas de alimentacion agua potable	400.00	ml	3.76	1,503.60
7.02	Líneas de tubería sanitaria	560.00	ml	9.69	5,428.78
7.03	Planta de tratamiento de aguas servidas	2.00	Ud	10,212.76	20,425.53
7.04	Registros sanitarios	20.00	Ud	105.88	2,117.61
7.05	Pozo filtrante para aguas servidas	2.00	Ud	2,203.24	4,406.47
7.06	Bomba de 1 hp	1.00	Ud	341.73	341.73
7.07	Tinacos de 530 gls	16.00	Ud	396.76	6,348.20
7.08	Base para tinacos	16.00	Ud	1,256.41	20,102.51
7.09	Aparatos sanitarios baños	1.00	p.a.	15,539.57	15,539.57
8.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
8.01	Postes	12.00	Uds	1,097.12	13,165.47
8.02	Luminaria exterior	1.00	p.a	51,798.56	51,798.56
8.03	Electricidad en baños	128.00	Salidas	34.17	4,374.10
8.04	Electricidad para bomba sumergible y bomba caseta	2.00	Uds	212.04	424.07
9.00	<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
9.01	Levantamiento topografico, documentacion, procesar imgs y entrega de ortofotos georeferenciadas.(entrega en digital)	1.00	Uds	1,618.71	1,618.71
<b>SUB-TOTAL GENERAL</b>				<b>US\$</b>	<b>959,278.29</b>



PROYECTO		PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS (17 PLAYA CARIBE)			
DIRECCION DEL PROYECTO		17 PLAYA CARIBE, GUAYACANES, SAN PEDRO DE MACORIS			
PROMOTOR		MITUR - DPP			
FECHA		16/9/22			
Tasa cambio estimada US\$=-			55.60		
	PARTIDAS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR SUBTOTAL
				US\$	US\$
1.00	<b>BOTE</b>				
1.01	Bote de escombros y material de desechos	1,164.00	m2	8.09	9,420.86
2.00	<b>DEMOLICIONES</b>				
2.01	Demolicion de residuos estructuras anteriores	618.00	m2	4.77	2,948.20
3.00	<b>DESCOMPACTACION</b>				
3.01	Descompactacion de superficies de arena comprimida	2,206.00	m2	3.85	8,495.08
4.00	<b>SERVICIOS</b>				
4.01	Pasarela madera	514.00	m2	33.86	17,402.11
4.02	Barandas de cuerda y madera en pasarela	514.00	ml	10.92	5,610.47
4.03	Barandas de cuerda y madera para acordonamiento de dunas	312.00	ml	10.92	3,405.58
4.04	Deck de madera en area de comida	355.47	m2	43.65	15,517.04
4.05	Mesas	28.00	Ud	49.01	1,372.30
4.06	Sillas	112.00	Ud	15.92	1,782.73
4.07	Chiringuitos	80.00	m2	371.24	29,699.44
4.08	Baños	32.00	m2	370.87	11,867.95
4.09	Deposito basura	32.75	m2	215.83	7,068.35
4.10	Papeleras	8.00	Uds	129.83	1,038.62
4.11	Duchas	8.00	Ud	467.63	3,741.01
4.12	Alfombra de agua	1.00	Ud	215.83	215.83
4.13	Caseta de bomba	1.00	Ud	897.87	897.87
5.00	<b>PAISAJISMO</b>				
5.01	Letrero en entrada principal	1.00	Ud	709.06	709.06
5.02	Señalización	9.00	Ud	56.07	504.64
5.03	Arborizacion de zonas	4,690.00	m2	4.86	22,775.18
6.00	<b>AREA DE REPOSO</b>				
6.01	Estacion salvavidas	16.00	m2	371.24	5,939.89
6.02	Torre salvavidas	1.00	uds	809.35	809.35
6.03	Chaiselongs	100.00	Ud	105.04	10,503.59
6.04	Sombrillas	78.00	Ud	145.86	11,377.34
7.00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
7.01	Instalaciones para duchas	8.00	Ud	215.83	1,726.62
7.02	Instalaciones para cocinas	4.00	Ud	260.79	1,043.17
7.03	Líneas de alimentacion agua potable	125.00	ml	3.76	469.87
7.04	Líneas de tuberia sanitaria	138.00	ml	9.69	1,337.81
7.05	Planta de tratamiento de aguas servidas	1.00	Ud	10,212.76	10,212.76
7.06	Imbornal para aguas pluviales	1.00	Ud	5,017.15	5,017.15
7.07	Trampa de grasa	1.00	Ud	310.29	310.29
7.08	Registros sanitarios y pluviales	21.00	Ud	105.88	2,223.49
7.09	Pozo filtrante para aguas servidas	1.00	Ud	2,203.24	2,203.24
7.10	Pozo para agua potable	1.00	Ud	1,569.24	1,569.24
7.11	Pozo para aguas pluviales	1.00	Ud	2,203.24	2,203.24
7.12	Bomba sumergible	1.00	Ud	598.02	598.02
7.13	Bomba de 1 hp	1.00	Ud	341.73	341.73
7.14	Tinacos de 530 gls	4.00	Ud	396.76	1,587.05
7.15	Base para tinacos	1.00	Ud	1,256.41	1,256.41
7.16	Aparatos sanitarios baños	1.00	p.a.	1,942.45	1,942.45
7.17	Fregaderos y mezetas en chiringuitos	1.00	p.a.	1,573.74	1,573.74
8.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
8.01	Transformador	1.00	Uds	6,618.71	6,618.71
8.02	Postes	2.00	Uds	1,097.12	2,194.24
8.03	Luminaria exterior	1.00	p.a	3,237.41	3,237.41
8.04	Electricidad en chiringuitos y baños	76.00	Salidas	34.17	2,597.12
8.05	Electricidad para bomba sumergible y bomba caseta	2.00	Uds	212.04	424.07
9.00	<b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
9.01	Levantamiento topografico, documentacion, procesar imgs y entrega de ortofotos georeferenciados.(entrega en digital)	1.00	Uds	1,618.71	1,618.71
<b>SUB-TOTAL GENERAL</b>				<b>US\$</b>	<b>225,409.02</b>

PROYECTO		PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS (18 PUNTA SALINAS)		
DIRECCION DEL PROYECTO		19 PUNTA SALINAS, PERAVIA, BANI		
PROMOTOR		MITUR - DPP		
FECHA		16/9/22		
Tasa cambio estimada US\$=		55.60		
PARTIDAS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR SUBTOTAL
			US\$	US\$
1.00 <b>BOTE</b>				
1.01 Bote de escombros y material de desechos	20,422.00	m2	8.09	165,285.97
2.00 <b>DEMOLICIONES</b>				
2.01 Demolicion de residuos estructuras anteriores	6,307.00	m2	4.77	30,087.87
3.00 <b>DESCOMPACTACION</b>				
3.01 Descompactacion de superficies de arena comprimida	31,591.00	m2	3.85	121,653.76
3.02 Limpieza	37,530.00	m2	1.08	40,500.00
3.03 Remover palmas, descompactacion raices y limpieza	2,949.00	m2	19.68	58,031.12
4.00 <b>SERVICIOS</b>				
4.01 Pasarela madera	3,991.00	m2	33.86	135,120.24
4.02 Barandas de cuerda y madera en pasarela	1,700.00	ml	10.92	18,556.03
4.03 Mesas	105.00	Ud	49.01	5,146.13
4.04 Sillas	420.00	Ud	15.92	6,685.25
4.05 Chiringuitos	224.00	m2	371.24	83,158.44
4.06 Baños	96.00	m2	370.87	35,603.86
4.07 Depósito basura	32.75	m2	215.83	7,068.35
4.08 Papeleras	11.00	Uds	129.83	1,428.10
4.09 Duchas	6.00	Ud	467.63	2,805.76
4.10 Caseta de bomba	3.00	Ud	897.87	2,693.61
5.00 <b>PAISAJISMO</b>				
5.01 Letrero en entrada principal	1.00	Ud	709.06	709.06
5.02 Señalización	11.00	Ud	56.07	616.78
5.03 Arborización de zonas	36,737.00	m2	4.86	178,399.10
6.00 <b>AREA DE REPOSO</b>				
6.01 Estacion salvavidas	32.00	m2	371.24	11,879.78
6.02 Torre salvavidas	4.00	uds	809.35	3,237.41
6.03 Chaiselongs	600.00	Ud	105.04	63,021.55
6.04 Sombrillas	405.00	Ud	145.86	59,074.63
7.00 <b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
7.01 Instalaciones para duchas	6.00	Ud	215.83	1,294.96
7.02 Instalaciones para cocinas	14.00	Ud	260.79	3,651.08
7.03 Líneas de alimentacion agua potable	400.00	ml	3.76	1,503.60
7.04 Líneas de tubería sanitaria	210.00	ml	9.69	2,035.79
7.05 Planta de tratamiento de aguas servidas	1.00	Ud	10,212.76	10,212.76
7.06 Trampa de grasa	14.00	Ud	310.29	4,344.01
7.07 Registros sanitarios	12.00	Ud	105.88	1,270.57
7.08 Pozo filtrante para aguas servidas	1.00	Ud	2,203.24	2,203.24
7.09 Bomba de 1 hp	3.00	Ud	341.73	1,025.18
7.10 Tinacos de 530 gls	6.00	Ud	396.76	2,380.58
7.11 Base para tinacos	3.00	Ud	1,256.41	3,769.22
7.12 Aparatos sanitarios baños	1.00	p.a.	5,827.34	5,827.34
7.13 Fregaderos y mezetas en chiringuitos	1.00	p.a.	4,406.47	4,406.47
8.00 <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
8.01 Postes	6.00	Uds	1,097.12	6,582.73
8.02 Luminaria exterior	1.00	p.a	9,712.23	9,712.23
8.03 Electricidad en chiringuitos y baños	216.00	Salidas	34.17	7,381.29
8.04 Electricidad para bomba sumergible y bomba caseta	3.00	Uds	212.04	636.11
9.00 <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
9.01 Levantamiento topografico, documentacion, procesar imgs y entrega de ortofotos georeferenciadas.(entrega en digital)	1.00	Uds	1,618.71	1,618.71
<b>SUB-TOTAL GENERAL</b>			<b>US\$</b>	<b>1,100,618.67</b>

A continuación se presentan los planos de intervención de cada playa basados en el análisis geoambiental y en las propuestas de gestión sostenibles realizadas por Francesc X. Roig adicionando las intervenciones propuestas por IH Cantabria en Playa Bonita y Playa Las Terrenas.

Dentro de este documento se han incluido los planos en reducciones de tamaño. Los planos en formato PDF en tamaño original se encuentran adjuntos a este documento.



PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS  
DISEÑO DE PLAYAS  
04 PLAYA BONITA  
06/09/2022



REALIZADO POR:



# 04 PLAYA BONITA / SAMANÁ / LAS TERRENAS

## FOTOS DRONE:



PLAN DE ACCION  
Escala 1:50,000

ESCALA GRAFICA

## PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS

SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

### ZONIFICACION Y ACCIONES:

ESTIMACION DE CAPACIDAD CARGA:  
3,000 USUARIOS

VESTIDORES / BAÑOS: 2

CASITA DE POLTURA: 1

EMPLSADOS GESTION PLAYA: 5 EMPLEADOS

TORRE SALVAVIDAS: 4

PASEO ADQUINADO EXISTENTE: 669 MT

PARQUEOS DISCAPACITADOS: 6

PARQUEOS AMBULANCIA: 3

PLAYA ACTUAL ARENA: 9,368 MT<sup>2</sup>

VEREDOS DE ARENA: 48,000 MT<sup>2</sup>

TOTAL DE PLAYA PROPUESTO: 57,368 MT<sup>2</sup>

ACCIONES

DEMOICION

PURCOS DE

REMOVER PALMAS

DESCORPARACTAR

RACES Y LIMPIEZA

ACCESO PEATONAL

RETRANGUEADO

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

# 04 PLAYA BONITA / SAMANÁ / LAS TERRENAS

## FOTOS DRONE:



PLAN DE ACCION  
Escala 1:50,000

ESCALA GRAFICA

## PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS

SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

### ZONIFICACION Y ACCIONES:

ESTIMACION DE CAPACIDAD CARGA:  
3,000 USUARIOS

VESTIDORES / BAÑOS: 2

CASITA DE POLTURA: 1

EMPLSADOS GESTION PLAYA: 5 EMPLEADOS

TORRE SALVAVIDAS: 4

PASEO ADQUINADO EXISTENTE: 669 MT

PARQUEOS DISCAPACITADOS: 6

PARQUEOS AMBULANCIA: 3

PLAYA ACTUAL ARENA: 9,368 MT<sup>2</sup>

VEREDOS DE ARENA: 48,000 MT<sup>2</sup>

TOTAL DE PLAYA PROPUESTO: 57,368 MT<sup>2</sup>

ACCIONES

AREA DE REPOSO

RESTITUCION DE

PASARELA MADERA

RESERVADOS

NO ADQUINADOS

ACORDONAMIENTO

DE PROTECCION

ACCESO PEATONAL

RETRANGUEADO

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL

ACCESO PEATONAL





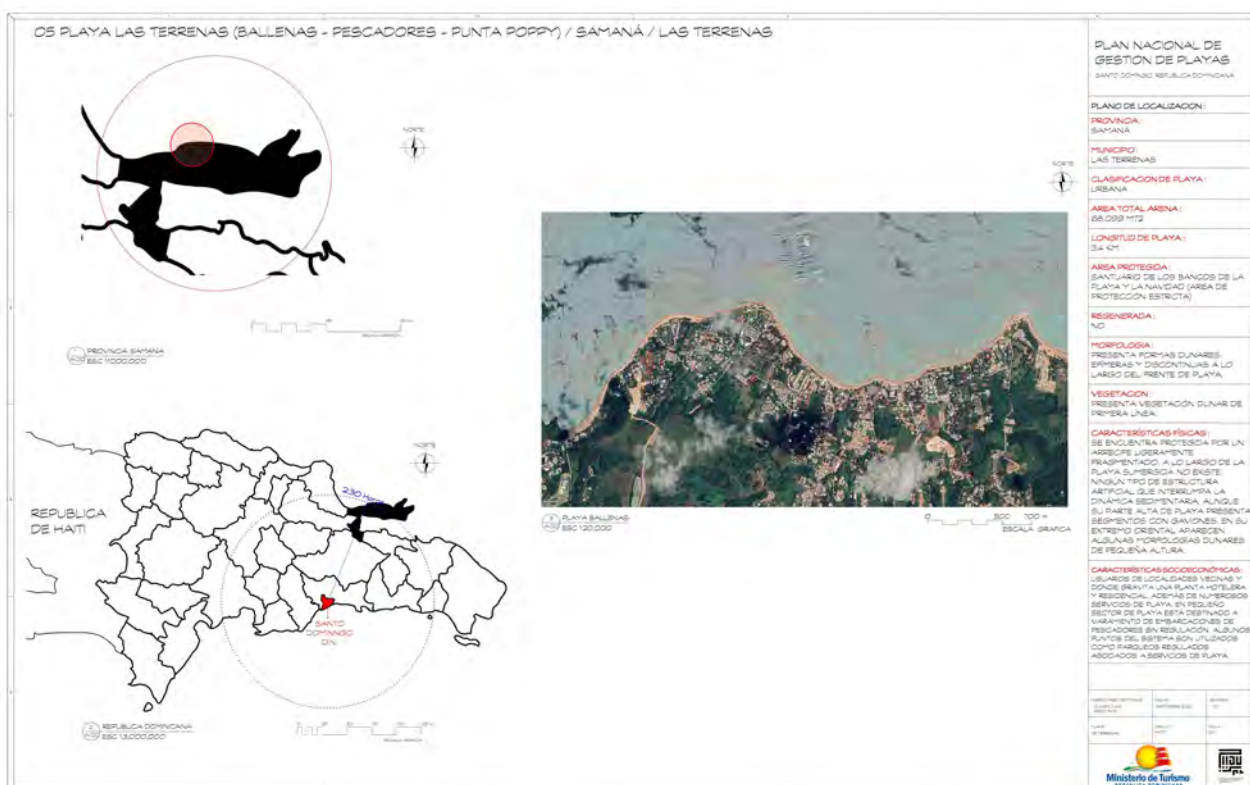




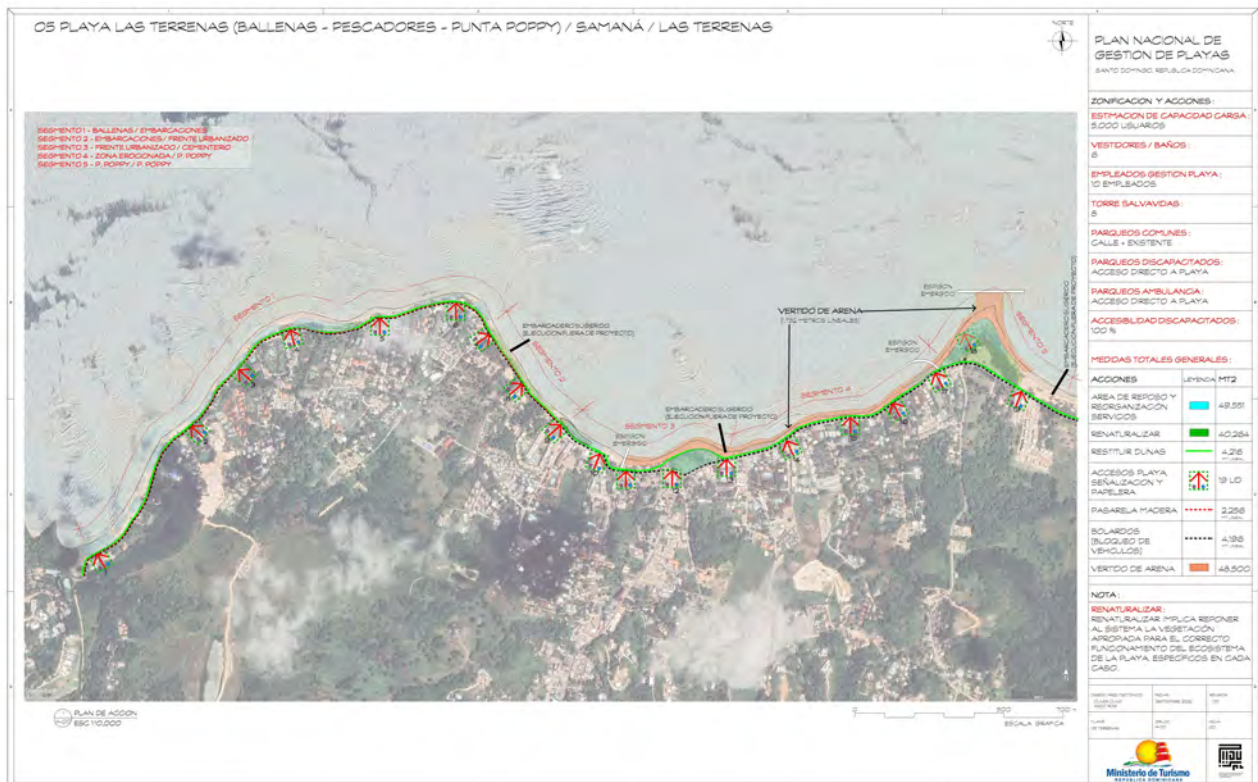
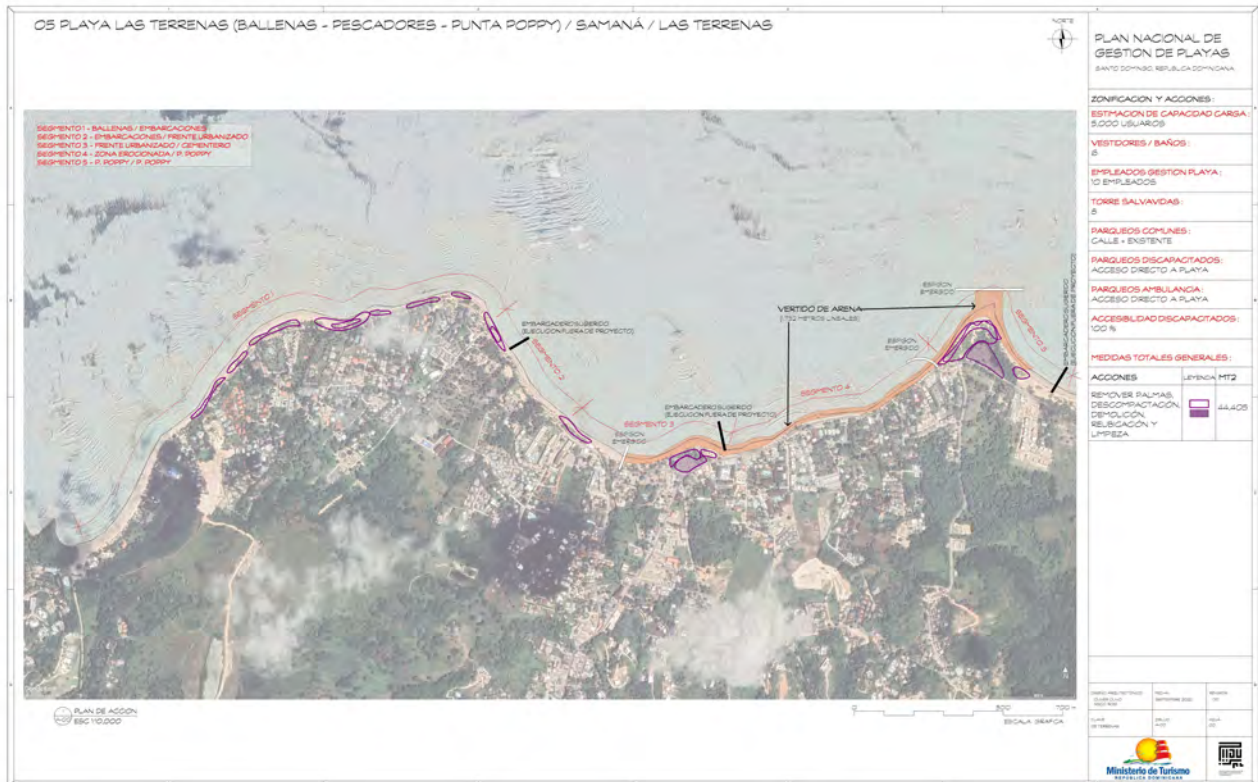
PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS  
DISEÑO DE PLAYAS  
05 PLAYA LAS TERRENAS  
06/09/2022



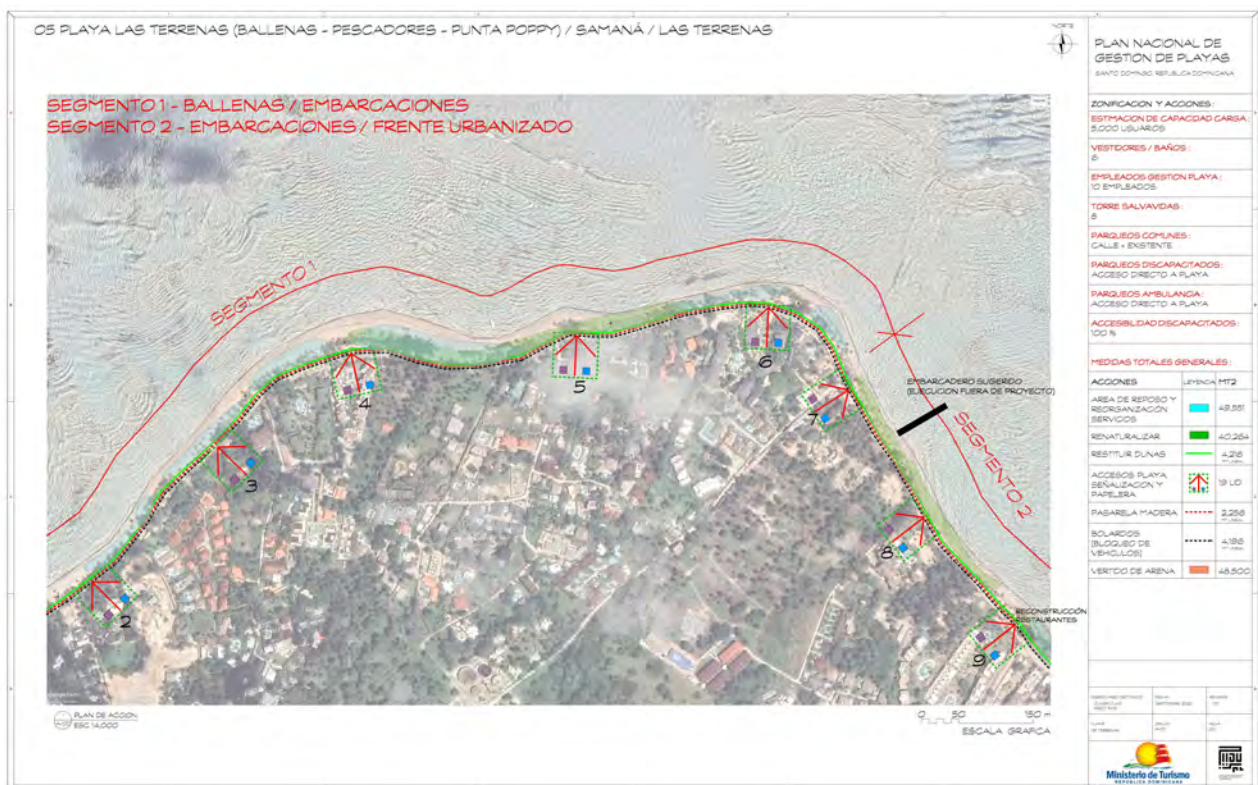
REALIZADO POR:















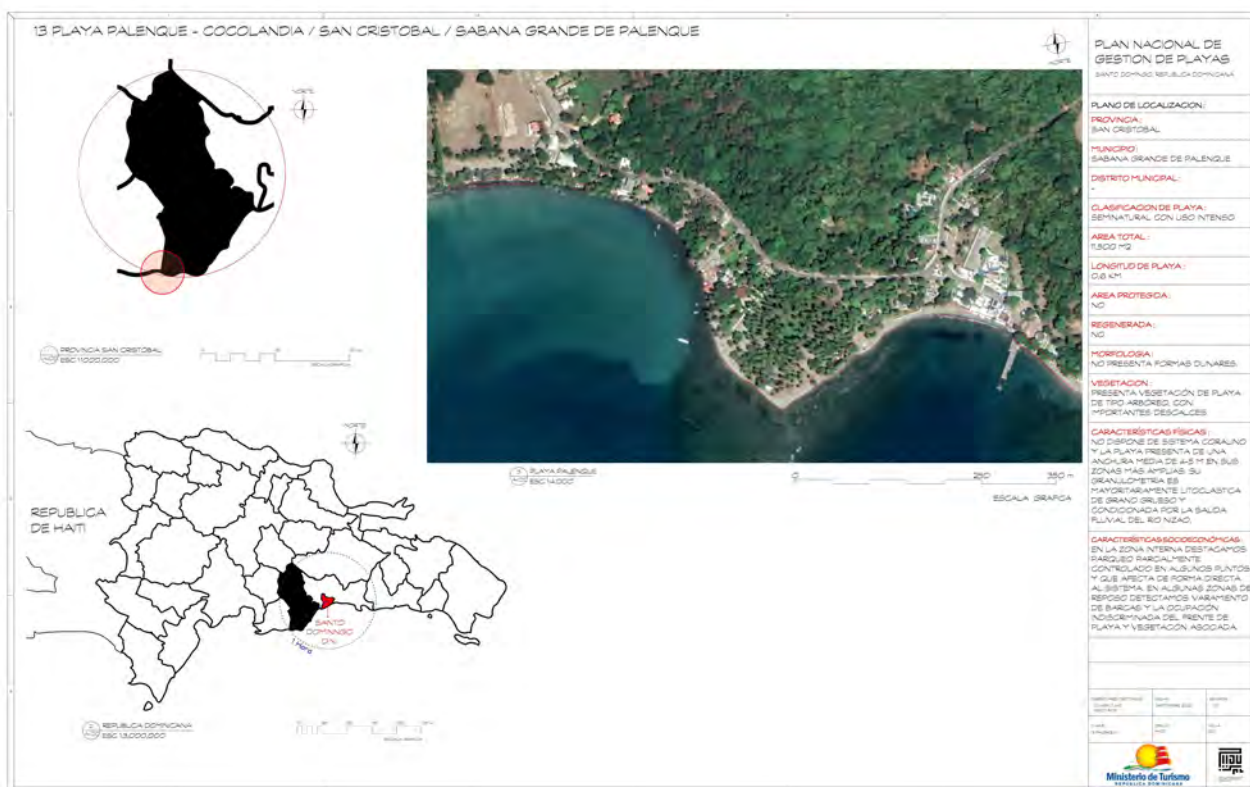




PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS  
DISEÑO DE PLAYAS  
13 PLAYA PALENQUE - COCOLANDIA  
06/09/2022



REALIZADO POR:

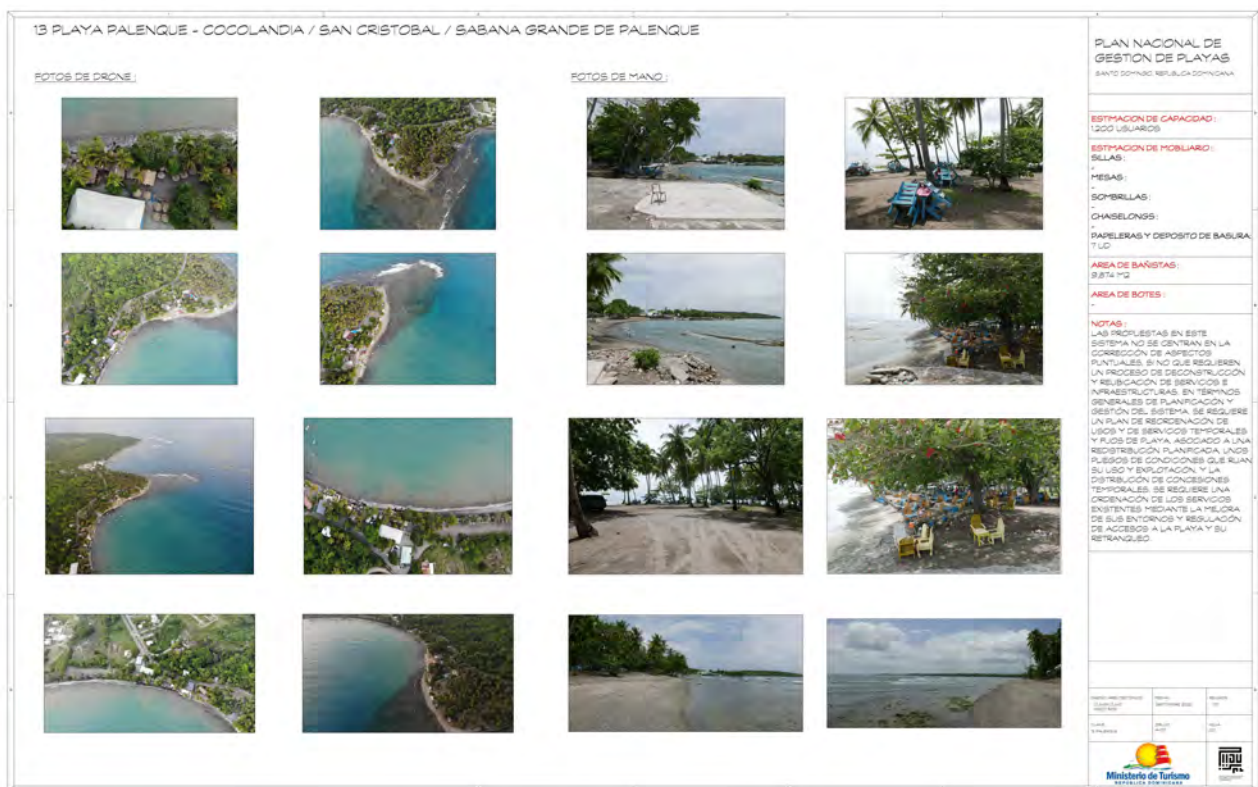










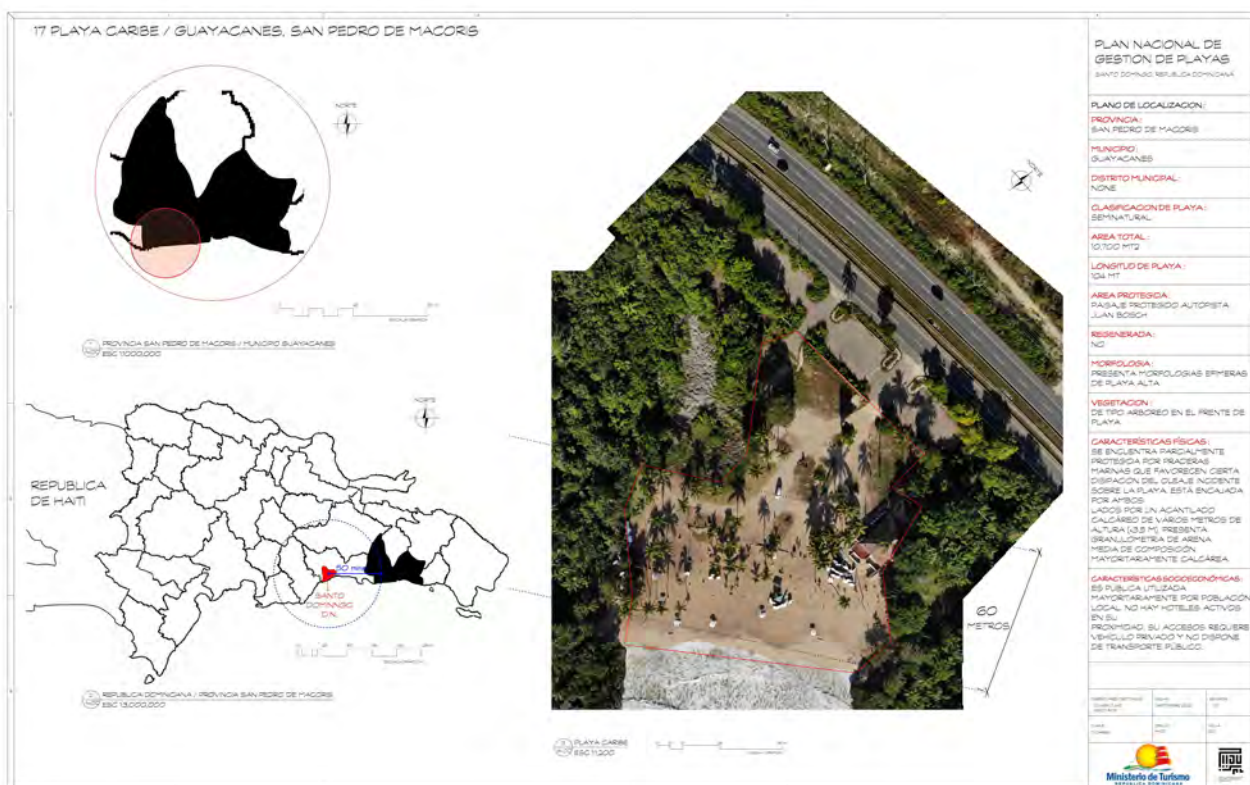




PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS  
DISEÑO DE PLAYAS  
17 PLAYA CARIBE  
06/09/2022

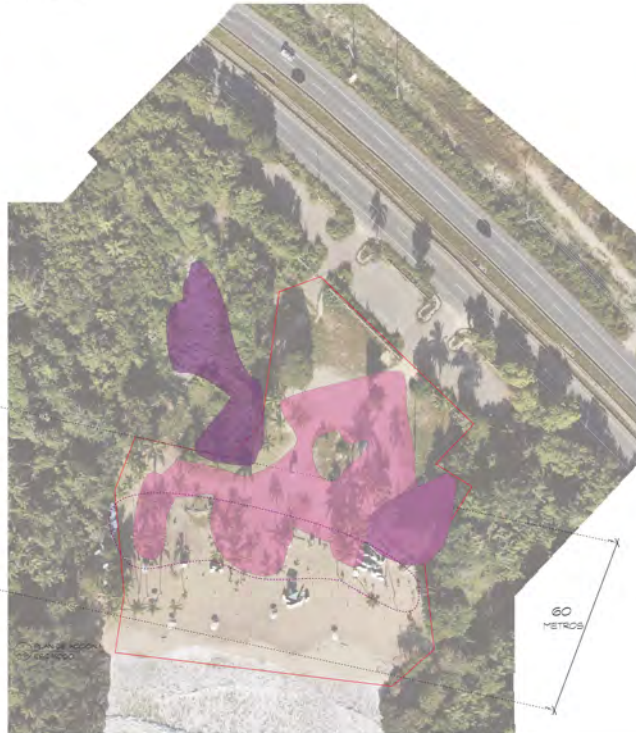


REALIZADO POR :



17 PLAYA CARBE / GUAYACANES, SAN PEDRO DE MACORIS

FOTOS DRONE:



PLAN NACIONAL DE  
GESTION DE PLAYAS  
SAN PEDRO DE MACORIS, REPUBLICA DOMINICANA

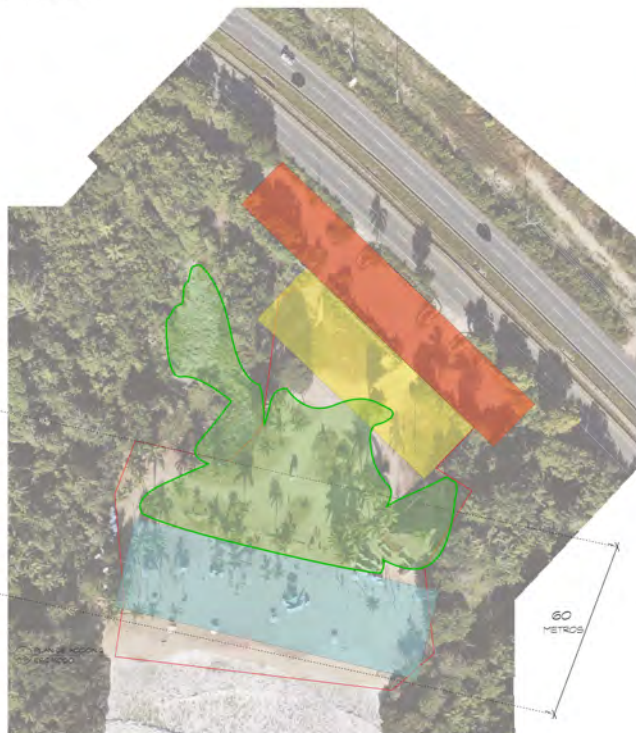
**ZONIFICACION Y ACCIONES:**  
ESTIMACION DE CAPACIDAD CARGA:  
548 USUARIOS  
**VESTIDORES / BAÑOS:**  
2  
**EMPLEADOS GESTION PLAYA:**  
4 EMPLEADOS  
**TORRE SALVAVIDAS:**  
1  
**PARQUES COMUNES:**  
104  
**PARQUES DISCAPACITADOS:**  
4  
**PARQUES AMBULANCIA:**  
2  
**ACCESIBILIDAD DISCAPACITADOS:**  
90%

ACCIONES	LEYENDA	MT2
BOTE		1,154
DEMOLOCIÓN		478
DESCONTRACTACIÓN		3,768
REMOVER PALMAS		2,087



17 PLAYA CARBE / GUAYACANES, SAN PEDRO DE MACORIS

FOTOS DRONE:



PLAN NACIONAL DE  
GESTION DE PLAYAS  
SAN PEDRO DE MACORIS, REPUBLICA DOMINICANA

**ZONIFICACION Y ACCIONES:**  
ESTIMACION DE CAPACIDAD CARGA:  
548 USUARIOS  
**VESTIDORES / BAÑOS:**  
2  
**EMPLEADOS GESTION PLAYA:**  
4 EMPLEADOS  
**TORRE SALVAVIDAS:**  
1  
**PARQUES COMUNES:**  
104  
**PARQUES DISCAPACITADOS:**  
4  
**PARQUES AMBULANCIA:**  
2  
**ACCESIBILIDAD DISCAPACITADOS:**  
90%

ACCIONES	LEYENDA	MT2
SERVICIOS		1,874
PARQUES		2,338
AREA DE REPOSO		3,184
RE NATURALIZAR		4,690

**NOTA:**  
**RE NATURALIZAR:**  
RE NATURALIZAR IMPLICA RESPONDER  
AL SISTEMA LA VEGETACION  
ADAPTABLE PARA EL CORRECTO  
FUNCIONAMIENTO DEL ECOSISTEMA  
DE LA PLAYA ESPECIFICOS EN CADA  
CASO.





# 17 PLAYA CARBE / GUAYACANES, SAN PEDRO DE MACORIS

## FOTOS DE MANO:



## PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

### PLANO ARQUITECTONICO:

ESTIMACION DE CAPACIDAD:  
548 USUARIOS

ESTIMACION DE MOBILIARIO:

SILLAS:  
12

MESAS:  
25

SOMBRIJILLAS:  
75

CHASERONIS:  
100

PAPELERAS Y ACOPRO DE RESIDUOS:  
10 UO

AREA DE BAÑISTAS:  
1485 MT2

AREA DE BOTES:  
NONE

NOTAS:

ESTA PLAYA OFRECE UNA BUENA OPORTUNIDAD PARA UNA MEJOR GESTION DE LA MISMA, PUESTO QUE EXISTE LA POSIBILIDAD DE REORGANIZAR EL PARQUEO FUERA DEL SISTEMA PLAYACUÑA, EVITANDO ASI LA CONTAMINACION DE ESTE SECTOR Y EVITAR SU CONTAMINACION.

LEYENDA	COLOR	GRAN	MT2
DESGUACION		1	1
PAISAJISMO		1	24
CHENILUTOS		8 UO	80
SALVAVAGAS		1 UO	16
WC		2 UO	32
DEPOSITO BASURA		2 UO	32
PAISAJES		104	2,335
AREA DE REPOSICION		300	3,16
REINTEGRACION		1	4,880
SEÑALIZACION		9	1
PAPELERAS		8	1
SILLAS		8	1

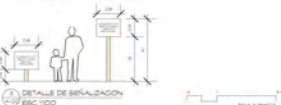


# 17 PLAYA CARBE / GUAYACANES, SAN PEDRO DE MACORIS

## ESQUEMA DE CHIRINGUITOS:



## TIPOS DE SEÑALIZACION:



## REFERENCIAS:



## SISTEMA COSTERO - perspectiva de uso



## PLAN NACIONAL DE GESTION DE PLAYAS SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA

### PLANO DIMENSIONADO:

AREA TOTAL:  
10,100 MT2

LONGITUD DE PLAYA:  
104 MT

ESTIMACION DE CAPACIDAD:  
548 USUARIOS

PRESUPUESTO DE INTERVENCIÓN:  
US \$ 225,409

LEYENDA	COLOR	GRAN	MT2
PAISAJISMO		1	24
CHENILUTOS		8 UO	80
SALVAVAGAS		1 UO	16
WC		2 UO	32
DEPOSITO BASURA		2 UO	32
PAISAJES		104	2,335
AREA DE REPOSICION		300	3,16
REINTEGRACION		1	4,880
SEÑALIZACION		9	1
PAPELERAS		8	1
SILLAS		8	1

LEYENDA	MT	MT	MT2
DESGUACION	1	1	1
PAISAJISMO	2 MT	227 MT	24
CHENILUTOS	4 MT	4 MT	16
SALVAVAGAS	4 MT	4 MT	16
WC	4 MT	4 MT	16
DEPOSITO BASURA	4 MT	4 MT	16
PAISAJES	20 MT	3 MT	2,335
AREA DE REPOSICION	10 MT	30 MT	3,16
ADICIONALES	10 MT	10 MT	1
SILLAS (INDICADAS)	8 MT	128 MT	832







# 18 PLAYA PUNTA SALINAS / PERAVIA / BAN

FOTOS DRONE:



PLAN DE ACCIÓN  
EBC17.000

0 500 100 m  
ESCALA GRÁFICA



## PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DE PLAYAS

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

ZONIFICACIÓN Y ACCIONES:  
ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD CARGA:  
1,500 USUARIOS

VESTIDORES / BAÑOS:  
8

EMPLEADOS GESTIÓN PLAYA:  
7 EMPLEADOS

TORRE SALVAVIDAS:  
4

PARQUES COMUNES:  
231

PARQUES DISCAPACITADOS:  
8

PARQUES AMBULANCIA:  
2

ACCESIBILIDAD DISCAPACITADOS:  
100 %

ANTIGUOS SERVICIOS A REUBICAR:  
3,722 MT2

PROPUESTA SERVICIOS REUBICADOS:  
4,214 MT2

DISTANCIA SERVICIOS REUBICADOS:  
282 MT

ACCIONES

LEYENDA MT2

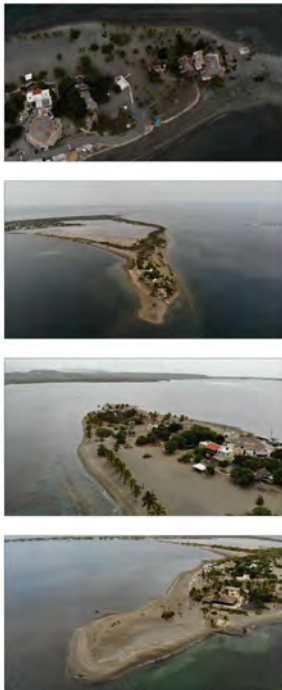
DEMOLOCIÓN 6,307

DESCOMPACTAR 31,581

LIMPieza 37,530

# 18 PLAYA PUNTA SALINAS / PERAVIA / BAN

FOTOS DRONE:



PLAN DE ACCIÓN  
EBC17.000

0 500 100 m  
ESCALA GRÁFICA



## PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DE PLAYAS

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

ZONIFICACIÓN Y ACCIONES:  
ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD CARGA:  
1,500 USUARIOS

VESTIDORES / BAÑOS:  
8

EMPLEADOS GESTIÓN PLAYA:  
7 EMPLEADOS

TORRE SALVAVIDAS:  
4

PARQUES COMUNES:  
231

PARQUES DISCAPACITADOS:  
8

PARQUES AMBULANCIA:  
2

ACCESIBILIDAD DISCAPACITADOS:  
100 %

ANTIGUOS SERVICIOS A REUBICAR:  
3,722 MT2

PROPUESTA SERVICIOS REUBICADOS:  
4,214 MT2

DISTANCIA SERVICIOS REUBICADOS:  
282 MT

ACCIONES

LEYENDA MT2

REMOVER PALMAS 2,849

SERVICIOS 4,214

PARQUES 7,469

AREA DE REPOSO 26,989

RENTALIZAR 88,314

PLAYA ARENA 81,548

PLAYA NATURAL ACCESO SOLO A SE 20,226

PLAYA LIBRE 8,186

PASARELA MADERA 9,997

ACORDONAMIENTO 1,700 MT

NOTA

RENTALIZAR: RENTALIZAR PLAYA SEÑOR EN

AL ESTEREA LA UBICACIÓN

ARRODADA PARA EL COMERCIO

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE LA

PLAYA SEÑOR EN LA CABAÑA

18 PLAYA PUNTA SALINAS / PERAVIA / BAN

FOTOS DE MANO:



PLANO DE ACCIÓN DE ARQUITECTURA  
EBC 12000

0 50 150 m  
ESCALA GRAFICA

PLAN NACIONAL DE  
GESTIÓN DE PLAYAS  
SANTO DOMINGO REPUBLICA DOMINICANA

PLANO ARQUITECTONICO:  
ESTIMACION DE CAPACIDAD TOTAL:  
1500 USUARIOS

ESTIMACION DE MOBILIARIO:  
SILLAS:  
420  
MESAS:  
105  
SOMBRILLAS:  
405  
CHASERONGS:  
600  
PAÑUELOS Y DEPÓSITO DE BASURA:  
11 UD

AREA DE BAÑISTAS PLAYA URBANA:  
3.543 MT2 (OHT2 USUARIO)

NOTAS:  
PROPUESTAS DE GESTIÓN, PASARÁN  
POR UN MAYOR CONTROL EL  
PARKING Y EVITAR EL PASO DE  
VEHICULOS POR EL INTERIOR DE  
SISTEMA, ASI COMO UNA  
REDISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS  
PRESENTES E INSTALACIONES PLAN  
PARA DE ESTE MODO EVITAR LA  
PERDIDA DE SEDIMENTO POR MEDIO  
DE TRAMPAS EOLICAS Y  
REVESTACION.

MEDIDAS TOTALES GENERALES:

LEYENDA	COLOR	CARAC.	MT2
PASARELA MADERA			1797
CHASERONGS		14 UD	324
PAÑUELOS		12 UD	6
WC		12 UD	32
DEPOSITO BASURA		1 UD	33
CONCRETO PERMANENTE			2416
SEDA MADERA			1792
PAÑUELOS		229	8.822
AREA DE REPOSO			14.797
REVESTACION			27.688
SEÑALIZACION			1
PAÑUELOS			1
LUCHAS			1
AGUAS			1
ZONA SERVICIOS SERVICIOS			438

AREA Y AREA DE REPOSO	AREA DE REPOSO	AREA DE REPOSO
1797	1792	1792
324	8.822	8.822
6	14.797	14.797
32	27.688	27.688
33	1	1
2416	1	1
1792	1	1
8.822	1	1
14.797	1	1
27.688	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
438	1	1

18 PLAYA PUNTA SALINAS / PERAVIA / BAN

FOTOS DE MANO:



PLANO DE ACCIÓN DE ARQUITECTURA  
EBC 12000

0 50 150 m  
ESCALA GRAFICA

PLAN NACIONAL DE  
GESTIÓN DE PLAYAS  
SANTO DOMINGO REPUBLICA DOMINICANA

PLANO ARQUITECTONICO:  
ESTIMACION DE CAPACIDAD TOTAL:  
1500 USUARIOS

ESTIMACION DE MOBILIARIO:  
SILLAS:  
420  
MESAS:  
105  
SOMBRILLAS:  
405  
CHASERONGS:  
600  
PAÑUELOS Y DEPÓSITO DE BASURA:  
11 UD

AREA DE BAÑISTAS PLAYA NATURAL:  
9.000 MT2 (OHT2 USUARIO)

NOTAS:  
PROPUESTAS DE GESTIÓN, PASARÁN  
POR UN MAYOR CONTROL EL  
PARKING Y EVITAR EL PASO DE  
VEHICULOS POR EL INTERIOR DE  
SISTEMA, ASI COMO UNA  
REDISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS  
PRESENTES E INSTALACIONES PLAN  
PARA DE ESTE MODO EVITAR LA  
PERDIDA DE SEDIMENTO POR MEDIO  
DE TRAMPAS EOLICAS Y  
REVESTACION.

MEDIDAS TOTALES GENERALES:

LEYENDA	COLOR	CARAC.	MT2
PASARELA MADERA			1797
CHASERONGS		14 UD	324
PAÑUELOS		12 UD	6
WC		12 UD	32
DEPOSITO BASURA		1 UD	33
CONCRETO PERMANENTE			2416
SEDA MADERA			1792
PAÑUELOS		229	8.822
AREA DE REPOSO			14.797
REVESTACION			27.688
SEÑALIZACION			1
PAÑUELOS			1
LUCHAS			1
AGUAS			1
ZONA SERVICIOS SERVICIOS			438

AREA Y AREA DE REPOSO	AREA DE REPOSO	AREA DE REPOSO
1797	1792	1792
324	8.822	8.822
6	14.797	14.797
32	27.688	27.688
33	1	1
2416	1	1
1792	1	1
8.822	1	1
14.797	1	1
27.688	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
438	1	1



