

PAISAJES RESILIENTES

*Adaptabilidad del litoral costero a
las inundaciones y a la erosión en
Damaquiel, Antioquia*

Juliana Vélez Amaya



“UN NUEVO PAISAJE COSTERO”

*Adaptabilidad del litoral costero a las inundaciones y
a la erosión en Damaquiel, Antioquia*

AUTOR:
Juliana Vélez Amaya

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

DIRECTORES:

CÉSAR AUGUSTO SALAZAR HERNÁNDEZ
LUIS FELIPE LALINDE CASTRILLÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
MEDELLÍN
2023



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Juliana Vélez Amaya

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada

Juliana Vélez A.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la comunidad de Damaniel por su apoyo durante el proceso de construcción de esta investigación, por mostrarnos su territorio y creer en nuestra investigación, de igual manera a la Universidad de Antioquia y el laboratorio costero por acompañarnos en este proceso, recibirnos en sus instalaciones y compartir su conocimiento con nosotros.

A los docentes Cesar Salazar y Felipe Lalinde por su acompañamiento durante este año.

RESUMEN

La siguiente investigación tiene como objetivo resolver la pregunta de si es posible seguir habitando las costas a pesar de los eventos producidos por el cambio climático, como el aumento de las temperaturas, que ha su vez conlleva un aumento del nivel e incremento en la fuerza de la marea, generando un desbalance en los ciclos naturales y problemáticas como la erosión e inundaciones, haciendo cada vez más vulnerables nuestras costas.

A partir de análisis en sitio, consultas en bases de datos y casos de estudio, se plantean criterios de diseño para que la comunidad de Damaquiel en Urabá permanezca en su centro poblado a pesar de todos estos cambios, analizando y categorizando la problemática por sectores, para que con estrategias sencillas se realicen grandes transformaciones; además se evidencia la necesidad de que las comunidades que viven sobre la costa hagan un cambio en sus modos de vida y en la forma de relacionarse con la naturaleza, siendo necesario entender sus ciclos y dinámicas si se quiere vivir en paz con ella.

Se pretende entonces que estas tecnologías y criterios de diseño acá planteados, puedan ser tomados como cápsulas de solución, que pueden combinarse y replicarse a lo largo de toda la costa de Urabá y las costas del mundo que están sufriendo las mismas problemáticas.

INTRODUCCIÓN

Este documento está estructurado en cinco capítulos. En el primero se hace un análisis del territorio en todas sus dimensiones, naturales, socio culturales y físico construídos, para entender la problemática de manera integral; en el capítulo dos hay una aproximación conceptual de los temas a tratar y la consulta de autores que han desarrollado esta misma temática, desde las variables de paisaje costero inundado, cambio climático hasta tecnologías para la adaptación; en el capítulo tres se diseña toda la metodología, los objetivos generales y específicos y las fases en que se va a desarrollar; en el cuarto capítulo se da toda la sistematización de la información recolectada en campo, la consulta de casos de estudio y una propuesta para solucionar la problemática. Finalmente en el quinto capítulo se presentan las conclusiones generales y una propuesta proyectual que integra todos los criterios de diseño y tecnologías basadas en la naturaleza.

01

MARCO CONTEXTUAL

“Un nuevo paisaje costero”

02

MARCO TEÓRICO

“Enfoque teórico: Adaptabilidad del paisaje costero”

03

DISEÑO METODOLÓGICO

“Objetivos, Fases y Herramientas”

04

DESARROLLO DE LA MONOGRAFÍA

“Sistematización de resultados, Casos de Estudio y criterios proyectuales”

05

CONCLUSIONES

“Síntesis de criterios proyectuales propuestos”

“UN NUEVO PAISAJE COSTERO”

PROBLEMÁTICA

Las acciones del hombre en los últimos 200 años tienen consecuencias sobre el cambio climático, que tal vez sea el mayor desafío de nuestros tiempos. El consumo desmedido, la quema de combustibles, la generación de residuos y destrucción de los ecosistemas han generado cambios a largo plazo en los patrones naturales y climáticos del planeta y la vida de los demás seres vivos.

Con la llegada de la industrialización, el hombre sufre una clara ruptura con la naturaleza y su papel como parte de ella. La vida cotidiana antes conocida se ve modificada e influenciada de una forma u otra, afectando tanto el medio en que se vive, cómo se percibe el mundo y se actúa sobre él.

Ningún punto del planeta está a salvo de las consecuencias que trae el cambio climático, pero las costas son las que se ven más afectadas. Con el aumento de las temperaturas se derriten los polos y aumenta el nivel del mar, mueren los arrecifes de coral y con ellos la vida marina, además se debilitan las barreras que protegen las costas y aumenta la marea y el oleaje, generando un desbalance en los ciclos y produciendo erosión, haciendo de las costas una zona cada vez más vulnerable y en peligro.

La costa de Damaquiel se ve afectada por dos grandes problemáticas, la erosión costera, que es más crítica sobre la franja suroccidental con una pérdida de entre 1.4 y 1.8 metros de costa al año y las inundaciones,

principalmente sobre la playa del sector Este (Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional y Universidad del Norte, 2021, p.84). Esto debido a la combinación de factores naturales, como la geomorfología de la zona y el tipo de suelos, además de otros factores como el cambio climático y las acciones antrópicas sobre el entorno, hace de ésta una zona vulnerable tanto para el ecosistema como para la población que lo habita.

La forma de la costa de Damaquiel tiene un cambio de nivel y dirección, que lo expone al oleaje directo en todas las épocas del año; también el incremento estacional de la energía del oleaje, como los vientos y las tormentas por el cambio climático, hace que la costa se vea cada vez más afectada por las fuerzas de la naturaleza. Gran parte del problema también recae en la población y sus acciones en contra del ecosistema, como la tala del mangle, la extracción desmedida de sedimentos del río y la contaminación, que han afectado el equilibrio ecológico de la zona, además de que al notar la pérdida de playa comenzaron a recurrir a soluciones grises como los espolones, que aunque ayudan a la conservación de las zonas delimitadas también aceleran la erosión de las playas cercanas. “Damaquiel se encuentra sobre una terraza emergente a 8 m, donde predominan las costas bajas, representadas en extensas playas de arena, cordones de playa, dunas, ciénagas, y terrenos inundables” (Gob.ANT,

UdeA, UNAL y UNINORTE, 2021, p.83), lo que significa que un aumento de 40 cm en el nivel del mar, como está pronosticado para el 2050 produciría la inundación de toda la zona Este, además de que si la erosión costera y las acciones de la población continúan al mismo ritmo, para ese año Damaquiel habrá perdido por lo menos 50 m de costa sobre la franja suroccidental, afectando la mayoría de especies vegetales y a más de la mitad de la zona poblada que encontramos hoy en día.

Es necesario pensar en estos nuevos paisajes costeros, resultado del cambio climático, darnos cuenta de que el problema de las inundaciones sobre la costa es algo que está afectando a todo el mundo y que es casi inevitable, por lo que se debe dejar de ver como un problema y más con una nueva circunstancia a la cual debemos adaptarnos y con la cual convivir.

Imagen 1. Costa erosionada de Damaquiel. Fotografía propia. Año 2023
El horizonte de Damaquiel: un paisaje costero erosionado.



DAMAQUIEL ANTIOQUIA URABÁ

MARCO CONTEXTUAL

Imagén 2. Barcos de los pescadores de Damaquiel. Foto propia. Año 2023



**“DAMAQUIEL,
URABÁ, ANTIOQUIA”
MARCO CONTEXTUAL**

La costa de Damaquiel se ve afectada por dos grandes problemáticas, la erosión costera, que es más crítica sobre la franja suroccidental con una pérdida de entre 1.4 y 1.8 metros de costa al año y las inundaciones, principalmente sobre la playa del sector este (Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional y Universidad del

Norte, 2021, p.84). Esto debido a la combinación de factores naturales, como la geomorfología de la zona y el tipo de suelos, además de otros factores como el cambio climático y las acciones antrópicas sobre el entorno, hace de ésta una zona vulnerable tanto para el ecosistema como para la población que lo habita.

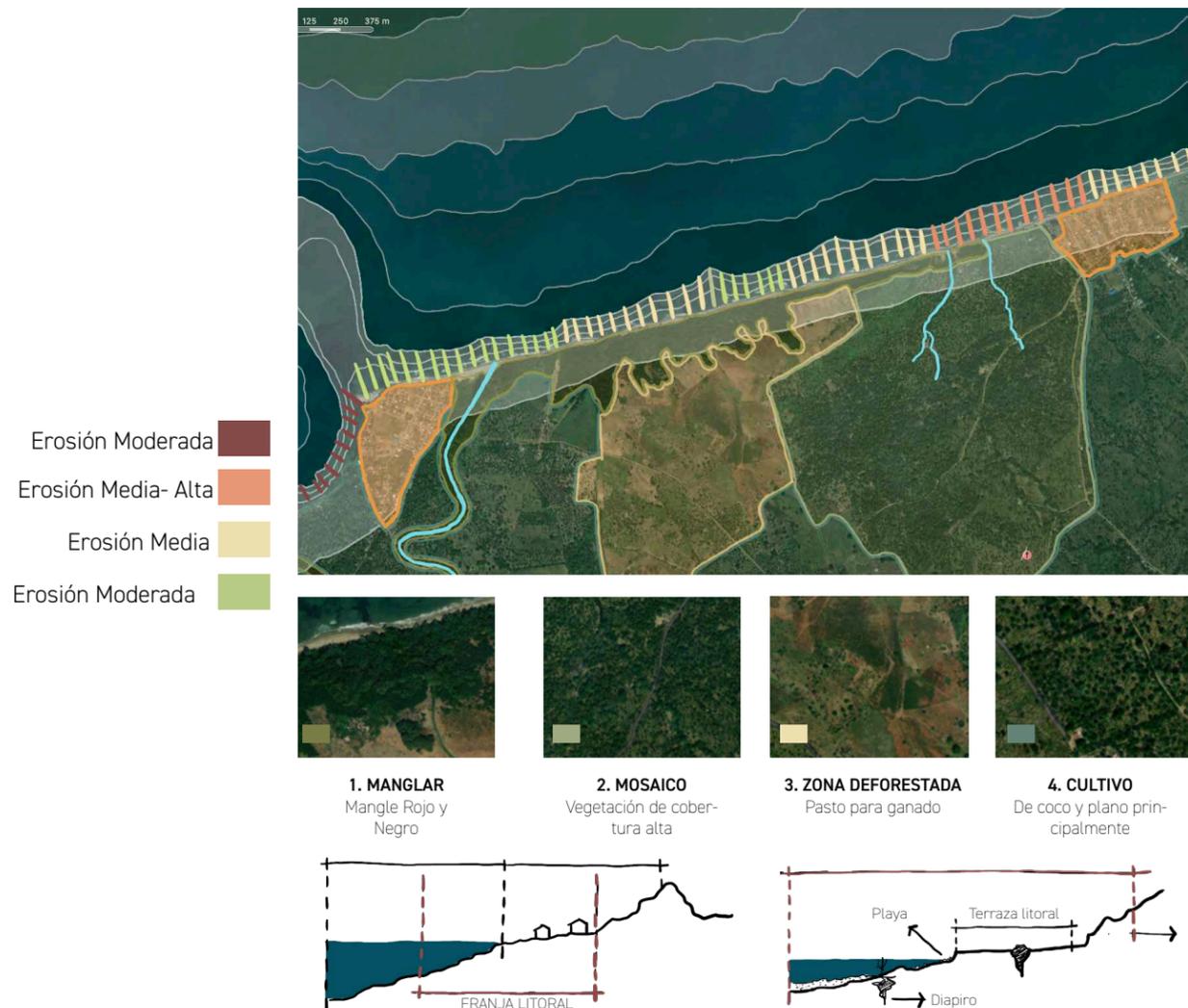
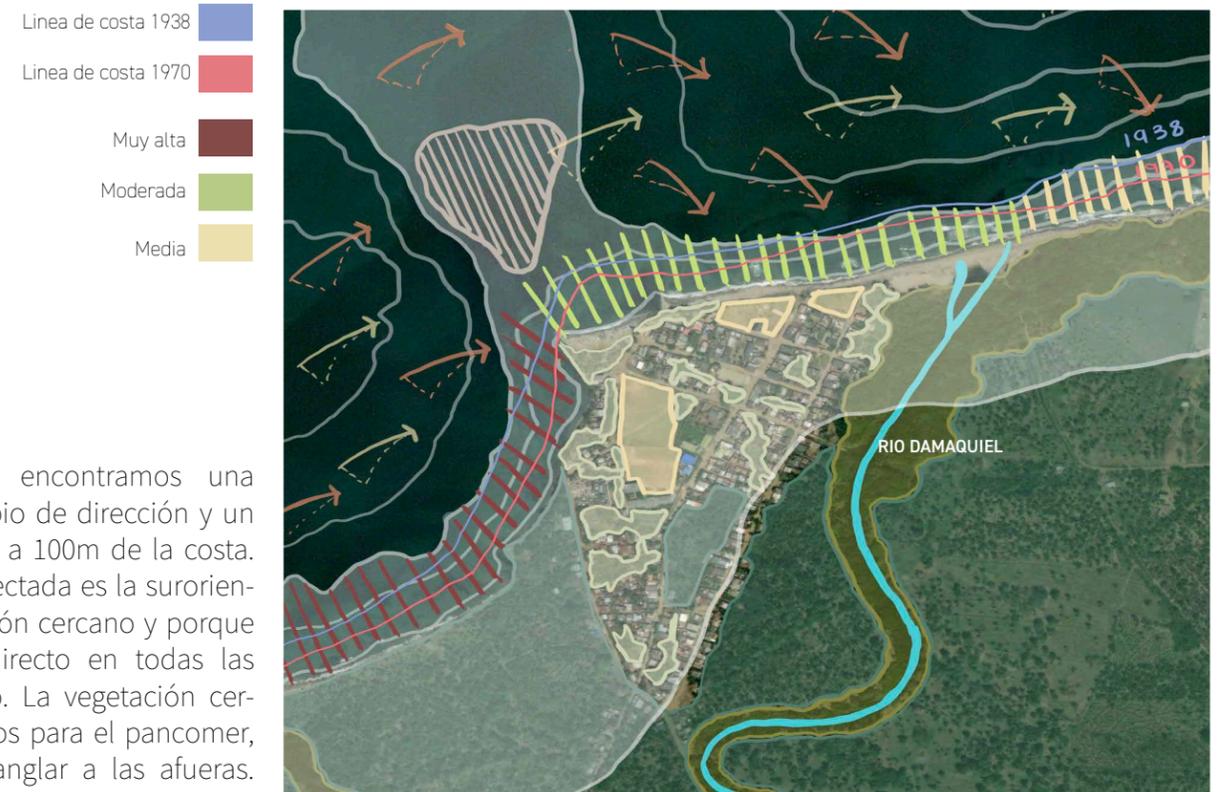


Imagen 3. Esquemas análisis dimensión natural de Damaquiel y Uveros. Elaboración propia.



En Damaquiel encontramos una costa con cambio de dirección y un diapiro de lodo a 100m de la costa. La zona más afectada es la suroriental, por el espolón cercano y porque recibe oleaje directo en todas las épocas del año. La vegetación cercana son cultivos para el pancomer, ganadería y manglar a las afueras.

Imagen 4. Esquemas análisis dimensión natural de Damaquiel. Elaboración propia.

APORTE DE SEDIMENTOS



Imagen 5. Esquemas síntesis dinámicas naturales en Damaquiel. Elaboración propia.

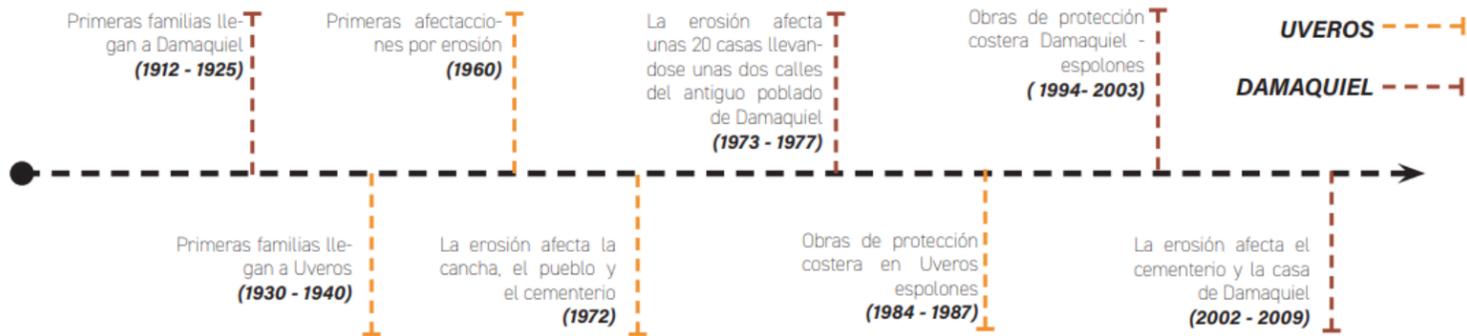
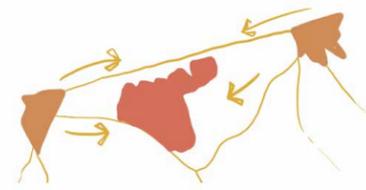
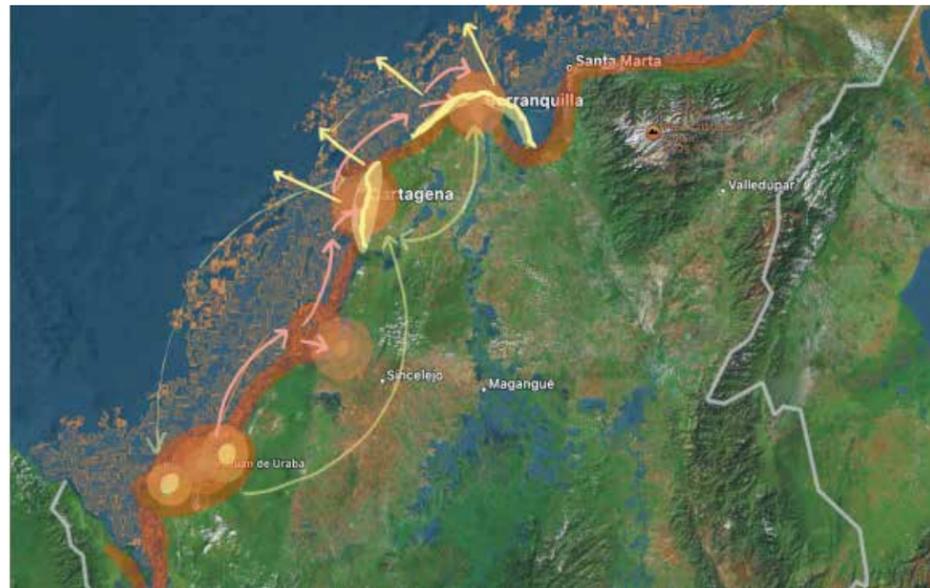


Imagen 6. Línea del tiempo Damaquiel y Uveros. Elaborada por Ana Isabel Restrepo

MIGRACIÓN Y CRECIMIENTO

Cuando llegaron grupos armados, se generó una ola de migración por la costa hacia Tolú, Cartagena y Barranquilla, lo que llevó a un crecimiento en la actividad humana, y al construir puertos se generó un crecimiento de actividades agrícolas por esta franja costera.

Parte de los asentamientos en Damaquiel y Uveros han sido por la explotación del suelo y los usos comerciales, las zonas comerciales se vuelven una centralidad para ambos territorios.



Sus asentamientos más cercanos a la costa tienen cierta regularidad, la comunidad crece alrededor de la vegetación densa, sin sufrir un daño grave. Por otro lado, las vías que comunican el centro son las mismas que comunican con una zona ganadera, siendo esta una centralidad de ambas partes; también se evidencia un crecimiento hacia línea costera y un tratamiento que se le está dando a la misma.



Imagen 8. Análisis dimensión socio-cultural Damaquiel. Elaborada por Ana Isabel Restrepo

USOS DEL SUELO



1. SIEMBRAS
Agroindustria bananera



2. PESCA
Comercio pesquero



3. GANADERÍA
Comercio ganadero y grandes zonas ganaderas



4. VIVIENDA
Zonas rurales

Imagen 7. Análisis dimensión socio-cultural Damaquiel y Uveros. Elaborada por Ana Isabel Restrepo

PROBLEMÁTICAS Y OPORTUNIDADES



Tala de vegetación que protege la zona costera, además de un uso excesivo del suelo para fines comerciales



Tierras productoras, y potenciar el comercio regular centralizado. Comunidad que se preocupa y trabaja las tierras además de comunicar con otras centralidades costeras.



SÍNTESIS

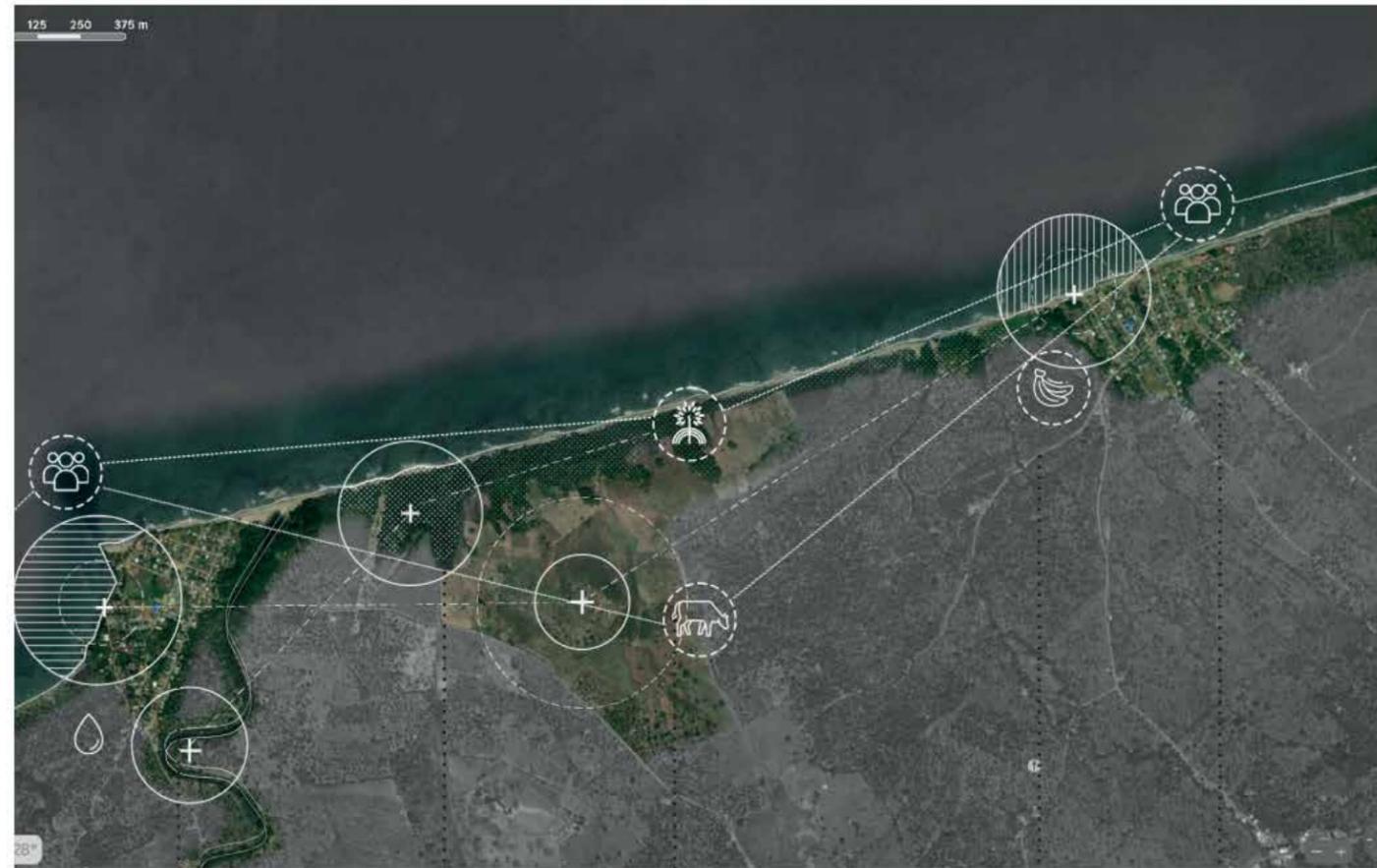


Imagen 9. Plano síntesis. Elaborada por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Concluimos que la época más crítica del año para la erosión es la estación seca, ya que el aumento de los vientos y su incidencia sobre el oleaje, hace que éste llegue más directo a la costa, además al disminuir el cauce de los ríos y el aporte de sedimentos, hace de esta época mucho más vul-

nerable a la erosión costera. Identificamos dos puntos críticos, uno en Damaquiel (Zona suroriental) y otro en Uveros, ambos cerca a espolones por su efecto residual, y unas zonas mucho más estables frente al manglar y entre espolones.

Otra de las conclusiones, es cómo el uso del suelo se da por medio de establecimiento de zonas de producción y crecimiento económico por centralidades en pequeña y gran escala; cómo los puertos de Cartagena y Barranquilla crecieron y generaron crecimiento económico debido en parte a una migración de la zona. Así mismo en una escala media se puede ver que un centro agroindustrial se da en un punto medio entre Damaquiel y Uveros, siendo estas comunidades que crecen en esta línea costera, dos puntos críticos, ambos cerca a espolones por su efecto residual; y unas zonas mucho más estables, frente al manglar y entre espolones.

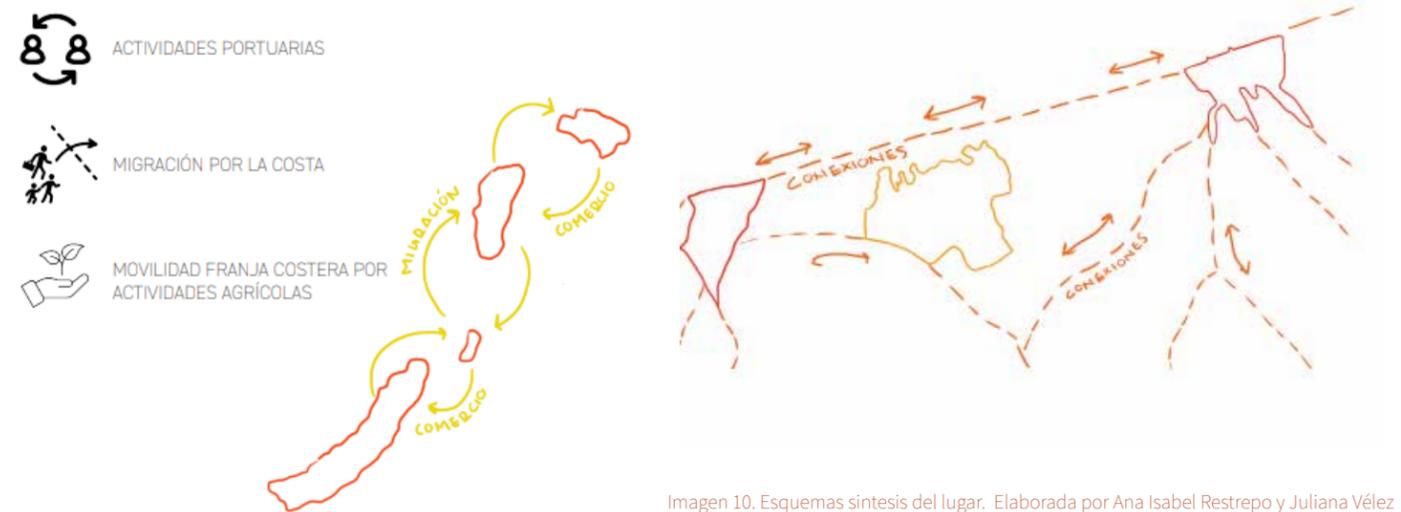
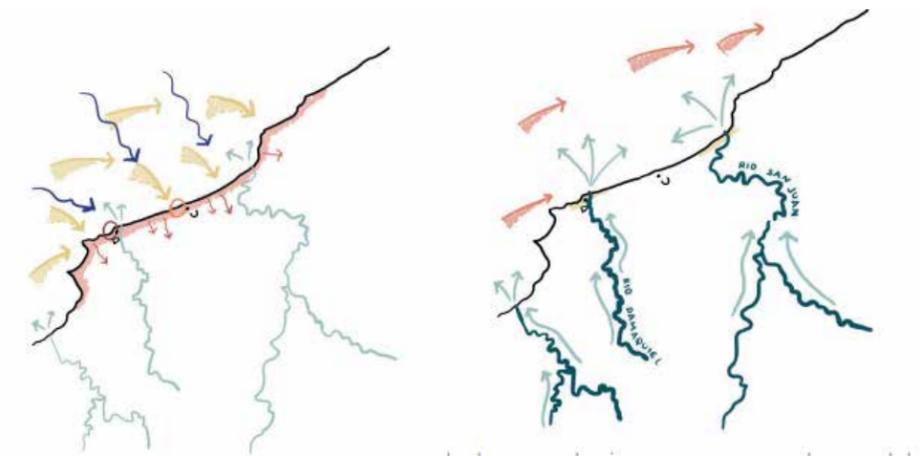


Imagen 10. Esquemas síntesis del lugar. Elaborada por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

ADAPTABILIDAD DEL PAISAJE COSTERO

MARCO CONCEPTUAL

Imagen 11. Foto propia de la Playa Damaquiel. Año 2023



ADAPTABILIDAD DEL PAISAJE COSTERO A LAS INUNDACIONES Y EROSIÓN

"ADAPTABILIDAD Y RESILIENCIA DE LAS COMUNIDADES Y SU HABITAT A LOS CAMBIOS DE LA NATURALEZA"

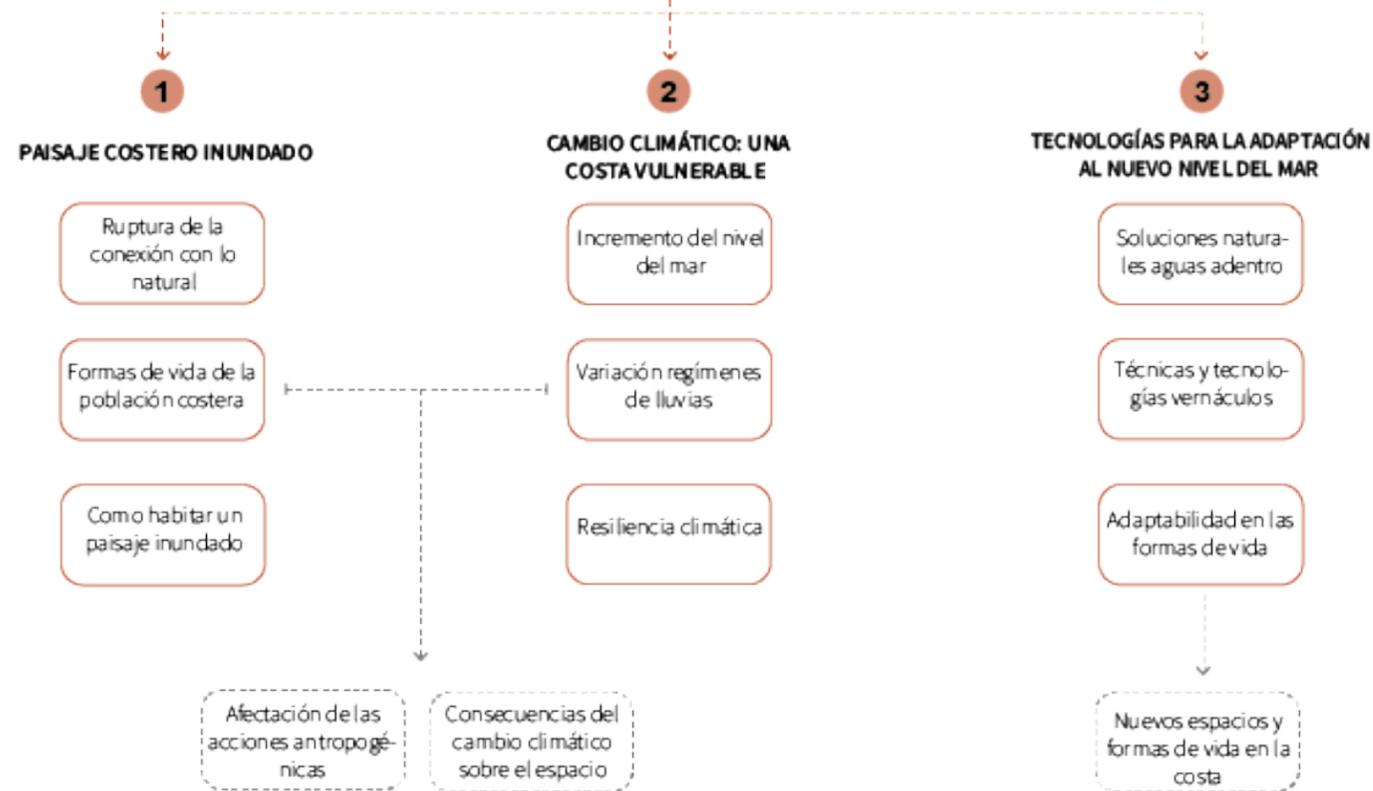


Imagen 12. Mapa Conceptual. Elaboración propia

ADAPTACIÓN DEL PAISAJE COSTERO 2. MARCO TEÓRICO

Partiendo de un pronóstico sobre los cambios que sufrirán las costas para el 2050, como consecuencia del cambio climático, especialmente sobre la zona de Damaquiel, se habla de la adaptabilidad del paisaje costero ante las inundaciones y la mitigación de la erosión costera, entendiendo la adaptación como los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales y económicos en respuesta al cambio climático y sus efectos. Son aquellos cambios en los procesos, prácticas y estructuras que deben hacerse si queremos vi-

vir en los nuevos paisajes costeros. Además, se busca entender cómo las formas de vida actuales deberán convivir con la naturaleza y cómo desde la arquitectura se puede comenzar a diseñar estos nuevos paisajes, plantear soluciones que cohabiten con el cambio climático y se adapten a éste, volver al entendimiento de los ciclos naturales y usarlos a nuestro favor para diseñar infraestructuras y soluciones que ayuden a mitigar las fuerzas de la naturaleza, creando paisajes estables y acordes a los cambios a los que nos veremos sometidos.



Imagen 13. Plantación de banano Uraba. Tomada por Ana Isabel Restrepo. Le llaman "oro verde" el plátano y banano es la mayor fuente económica de la zona. Año 2023

2.1 PAISAJE COSTERO INUNDADO

“El paisaje es una construcción cultural resultado de la coevolución entre hábitat y habitante, refleja la relación entre la gente con el lugar, y el papel que este desempeña en la formación de nuestra vida cotidiana. Es un producto de la interacción de los componentes naturales y culturales de nuestro entorno, y cómo éste es entendido y experimentado por las personas” (Christine Tudor, 2014). Cuando hablamos de paisaje costero inundado, se busca entender la dimensión del paisaje que hace referencia a quien habita el lugar, caracterizar a la población que vive en Damaquiel y comprender qué hace que quieran permanecer en este lugar en riesgo de erosión costera y de inundación. Además, entender un poco más de cómo es este lugar, sus caracterís-



ticas y condiciones específicas que desempeñan un papel en la vida cotidiana de los habitantes, y cómo comprendiendo la naturaleza y sus ciclos pueden solucionar gran parte del problema para cohabitar con la costa asumiendo su estructura dinámica.

2.1.1 Formas de vida de la población costera

“La localización de las actividades humanas compete a las personas, por lo tanto, que se produzca un desastre no depende sólo de la naturaleza sino también de la decisión de instalar un asentamiento sin tomar en consideración las amenazas existentes” (CEPAL, 2005); con esto se busca analizar las dinámicas y formas de vida de la población actual de Damaquiel, Antioquia, entender a

quienes se empeñan en seguir habitando estos espacios, qué tanto sus hábitos contribuyen al deterioro de las costas y cómo se verán afectados ante la problemática planteada.

2.1.2 Ruptura de la conexión con lo natural

Hace referencia a cómo hemos olvidado la importancia de aprender a habitar nuestra tierra, ya que la forma en que habitamos un lugar es el reflejo del valor que le damos, de nuestro sentido de pertenencia y conciencia, ideales que se han perdido en el proceso de globalización y nos han llevado a una ruptura con la naturaleza y nuestro papel como parte de ella. Esto se ampliará partiendo de los conceptos de lugar y pertenencia desarrollado por Silvia Lizzette Ramos y Yolanda Feria Cuevas en el artículo “La noción de sentido de lugar: una aproximación por medio de textos narrativos y fotografías”

2.1.3 Cómo habitar un paisaje costero inundado

“Las civilizaciones se constituyen, con mejor o peor fortuna, como estrategias de adaptación y supervivencia a los distintos entornos naturales. Algunas estrategias son exitosas y perduran por milenios, otras fracasan o tienen efectos desastrosos sobre el medio.” (Fernández-Armesto, 2002) Aprender cuáles son las estrategias exitosas que otras poblaciones y comunidades han logrado desarrollar, entendiendo la costa y las fuerzas de la naturaleza para usarlas a su favor a la hora de diseñar y habitar espacios.



Imagen 15. Manglar de Damaquiel. Fotografía propia. Año 2023
Mangle rojo, el mas cercano al mar, es el mas resistente a la salinización.

Imagen 14. Manglar del puerto Pisisí. Fotografía propia. Año 2023
Imagen dentro de las pasarelas turísticas de Puerto Pisisí en Turbo, paisajes inundados.

2.2 CAMBIO CLIMÁTICO: UNA COSTA VULNERABLE

Para terminar de construir la imagen de paisaje en Damaquiel es necesario entender la dimensión del hábitat, específicamente en cuanto al cambio climático, saber cuáles son los problemas a los que debemos enfrentarnos, a corto, medio y largo plazo, cómo cambiará el paisaje y cómo nos afectará, principalmente enfocándonos en el incremento del nivel del mar y la variación de la épocas de sequía y lluvia, que cada vez son más extremas. Entender cuál es la huella que está dejando el hombre sobre el planeta y cuáles son las consecuencias de nuestras acciones, para luego entender cómo fortalecer la resiliencia climática.

2.2.1 Incremento del nivel del mar y temperatura

“Las actividades humanas han causado un calentamiento global de aproximadamente 1,0°C con respecto a los niveles preindustriales. Es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 °C entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al ritmo actual (nivel de confianza alto). Para 2100, se prevé que el aumento global del nivel medio del mar sea aproximadamente de entre 30cm y 60cm (nivel de confianza medio).” (IPCC, 2018) Es necesario comprender cómo los cambios generados por el cambio climático no son un planteamiento a futuro sino una realidad, que perturban todo el equilibrio ecológico y generan desbalances en los ciclos naturales, haciendo de la costa una zona cada vez más vulnerable

para los asentamientos humanos.

1.2.2 Variación regímenes de lluvias

“Se estima que se producirán varios cambios regionales en el clima como consecuencia de un calentamiento global de hasta 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, entre ellos el incremento de las temperaturas extremas en muchas regiones, el aumento de la frecuencia, la intensidad o la cantidad de las precipitaciones intensas en varias regiones y un aumento de la intensidad o la frecuencia de las sequías en algunas regiones (nivel de confianza medio). Se prevé que las precipitaciones intensas propias de los ciclones tropicales sean mayores y como consecuencia de las precipitaciones intensas, se prevé que la fracción de la superficie terrestre mundial afectada por peligro de inundaciones sea mayor” (IPCC, 2018)

Saber la implicación que Damaquiel tenga un clima tropical, comprender sus regímenes, las temporadas de lluvia y sequía por las que pasa y que cada vez se volverán más extremas por el cambio climático, entender cuáles son los nuevos ciclos del agua para saber cohabitar con ellos.

2.2.3 Resiliencia climática

La resiliencia es la “capacidad que tiene un sistema de someterse a perturbaciones y mantener sus funciones, desde la magnitud del disturbio que puede tolerarse y el grado en el cual el sistema puede construir la

capacidad de aprender y adaptarse”. (Moreno, 2012-2013, p.4). Este concepto ha sido utilizado recientemente por las Naciones Unidas para entender la reducción de riesgo en comunidades, tanto en su aspecto cultural y material, teniendo la premisa de resistir o adaptarse de tal forma que ésta siga teniendo un nivel aceptable de funcionamiento. Esto con el fin de evitar la crisis de refugiados climáticos, “durante el año 2012 alrededor de 30 millones de personas se vieron obligadas a emigrar forzosamente como consecuencia de desastres naturales” (Refugiados Climáticos | ONG Manos Unidas, n.d.) El cambio climático provoca desplazamientos humanos, las personas huyen de los peligros físicos de las tormentas, sequías o inundaciones y esta tendencia tiende a intensificarse en los próximos años si el cambio climático no remite.

Imagen 16. Los pescaderos de Damaquiel en la playa “La Mariana”. Foto propia. Los pescadores recogiendo sus redes después de una mañana de trabajo



2.3 TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN AL NUEVO NIVEL DEL MAR

El acuerdo de París de 2015 tiene tres pilares para frenar la crisis climática: mitigación, adaptación y resiliencia; estas son las formas que definen las naciones del mundo para protegerse y prepararse para los fenómenos causados por el hombre. Las tecnologías que se proponen como solución serán con estos mismos objetivos, plantear soluciones blandas donde se logra a partir de la naturaleza, disipar la fuerza del oleaje y controlar las inundaciones.

2.3.1 Soluciones naturales aguas adentro

Con el análisis de otros asentamientos costeros se generará una matriz con tecnologías que ayudan a la adaptación con la naturaleza, que ayuden a disminuir la fuerza del oleaje y viento para mitigar la erosión costera. Estrategias como el paisajismo marino, restauración de praderas de fanerógamas marinas, desarrollo de diques y rompeolas sumergido.

2.3.2 Técnicas y tecnologías vernáculas

Aprender de las técnicas y tecnologías vernáculas, que “son el fruto de siglos de experimentación integrando técnicas indígenas y europeas, se encuentran asociadas con unos determinados materiales, sistemas y técnicas constructivas y uno de los valores más importantes es su adecuación a las condiciones climáticas, topográficas y de formas de vida de sus habitantes”. (Anzellini García Reyes Arquitectos - AGRA,

2016) Cómo desde la arquitectura y con la información construída anteriormente, se pueden plantear criterios que sirvan como base para el diseño de infraestructura y espacios en Damaquiel, que logren el objetivo de la permanencia segura de los habitantes en esta zona de riesgo.

2.3.3 Adaptabilidad en las formas de vida

Cómo los nuevos espacios planteados impactan de igual forma en los hábitos y la forma en que la comunidad de Damaquiel debe relacionarse con su entorno si quiere permanecer en él, planteándose ser una comunidad sostenible.

“Hay tres pilares para frenar la crisis climática: mitigación, adaptación y resiliencia” Acuerdo de Paris 2015

OBJETIVOS, FASES Y HERRAMIENTAS

DISEÑO METODOLÓGICO

Imagen 17. Boca cerrada del Rio Damaquiel. Foto propia. Año 2023



Pregunta de Investigación:

¿Cómo garantizar la permanencia de los habitantes del centro poblado de Damaquiel frente a las inundaciones y la erosión costera?

Objetivo general

Establecer criterios de diseño de paisaje e infraestructuras adaptables al nuevo litoral inundable, integrando las formas de vida de los habitantes de Damaquiel y permitiendo su permanencia.

Objetivos específicos

- 1** Analizar el alcance de la afectación de las acciones antropogénicas y el cambio climático sobre el paisaje costero de Damaquiel.
- 2** Examinar las formas de vida de diferentes asentamientos costeros que logren cohabitar con el litoral de manera sostenible para aprender las estrategias vernáculas de adaptación de éstos.
- 3** Sugerir alternativas tecnológicas y criterios de diseño, para la consolidación de nuevos espacios que permitan la adaptación de la población a la costa en Damaquiel.

METODOLOGÍA

FASES Y HERRAMIENTAS

El diseño de la metodología se desarrolla en tres fases, una inicial donde se hace un análisis a través de cartografías e información recogida en el lugar para analizar el alcance de la problemática; una segunda con el estudio de casos de estudio con posibles soluciones que han funcionado en contextos similares y una última fase de compilación de resultados y descripción de viabilidad de las soluciones planteadas.

FASE 1:

ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL PROBLEMA



Análisis de la afectación de las acciones antropogénicas y el cambio climático sobre los paisajes costeros de Damaquiel.



PROCEDIMIENTOS

- Revisión de fuentes documentales con estudios relacionados con la erosión costera e inundación en Damaquiel y el golfo de Urabá.
- Registro de los modos de vida de los habitantes de Damaquiel
- Taller con la comunidad sobre su visión general de la problemática



HERRAMIENTAS

- Encuesta sobre modos de vida a la población
- Ficha gráfica para el análisis de la afectación del cambio climático y acciones antropogénicas sobre la costa
- Diseño de taller grupal con la comunidad sobre usos del suelo.



SUBPRODUCTOS

- Entendimiento del problema climático y antropogénico de la zona
- Alcances del problema a futuro

FASE 2:

ESTUDIOS DE CASO



Valoración de las formas de vida de diferentes asentamientos costeros y su arquitectura para aprender las estrategias de adaptación de éstos.



PROCEDIMIENTOS

- Revisión y análisis de casos de estudio de otras comunidades costeras.
- Revisión de fuentes documentales de tecnologías y estrategias para la adaptación costera
- Análisis de la viabilidad de las estrategias y tecnologías en Damaquiel.



HERRAMIENTAS

- Ficha bibliográfica para el diseño de los criterios de análisis de los casos de estudio
- Matriz sintética de estrategias y tecnologías extraídas de los casos de estudio y documentos



SUBPRODUCTOS

- Posibles soluciones para la adaptación costera en Damaquiel

FASE 3:

CRÍTERIOS PROYECTUALES



Reinterpretación de las alternativas tecnológicas y diseño extraídos, para la consolidación de nuevos espacios que permitan la adaptación de la población a la costa en Damaquiel.



PROCEDIMIENTOS

- Entrevista a expertos
- Generar criterios de diseño para la adaptación de Damaquiel



HERRAMIENTAS

- Diseño de entrevista a los expertos para la revisión de la matriz planteada anteriormente
- Matriz final con los criterios de diseño para la adaptación



SUBPRODUCTOS

- Criterios de diseño y tecnologías aplicables a Damaquiel

BITÁCORA DE CAMPO:

RECORRIDO SALIDA DE CAMPO DAMAQUIEL

Se plantea una ruta por la línea de costa de Damaquiel, con paradas en los puntos críticos de erosión costera arrojados en el análisis del contexto, como la zona del cementerio, la playa “la Marina” y la zona de manglar, con un método de sistematización y análisis de las imágenes que se tomarán en estos puntos para facilitar y maximizar los tiempos en la salida de campo.



Imagen 18. Plano recorrido Damaquiel. Elaboración Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

ESTACIONES

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1. Llegada | 6. Manglar |
| 2. Cementerio | 7. Boca del río Damaquiel |
| 3. Playa la Mariana | 8. Manglar baldío |
| 4. Espolón | 9. Río Manglar |
| 5. Playa Damaquiel | 10. Final |

TIEMPOS

- | | |
|--------------|----------------------|
| 1 - 2: 4 min | 6 - 7: 2 min |
| 2 - 3: 3 min | 7 - 8: 3 min |
| 3 - 4: 3 min | 8 - 9: 4 min |
| 4 - 5: 4 min | 9 - 10: 6 min |
| 5 - 6: 2 min | TOTAL: 30 min |

TOTAL ESTIMADO

Tiempo estimado por parada: 15 min
Tiempo caminando: 30 min
Total recorrido: 3 horas

BITÁCORA DE CAMPO. ANÁLISIS DE LA IMAGEN

ARQUITECTURA

Arquitectura vernácula
Estrategias Bioclimáticas
Edificaciones típicas

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES

Elementos a resaltar que se repiten en las imágenes

RASGOS EN COMÚN

Material, estructura.

ANÁLISIS MATERIALIDAD

Elemento principal por rescatar

RECONOCIMIENTO

ZONA DE EROSIÓN

Zonas de erosión evidente
Actividades humanas en la zona
Posibles mitigantes o soluciones

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES

Elementos a resaltar que se repiten en las imágenes

RASGOS EN COMÚN

Qué pasa en estas zonas, cuál es la respuesta al problema

ANÁLISIS SOLUCIONES

Elemento principal por rescatar

RECONOCIMIENTO

ACCIONES ANTROPOGÉNICAS

Acciones de la comunidad

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES

Elementos a resaltar que se repiten en las imágenes

RASGOS EN COMÚN

Son acciones positivas o negativas

ANÁLISIS

Elemento principal por rescatar

RECONOCIMIENTO

FICHA 1. AFECTACIONES + ACCIONES ANTROPOGENICAS

PLANO DAMAQUIEL

Análisis cartográfico temporal de Damaquiel.

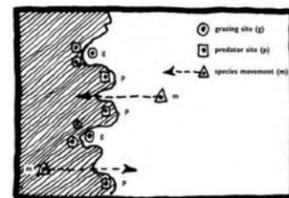
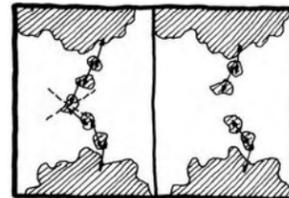
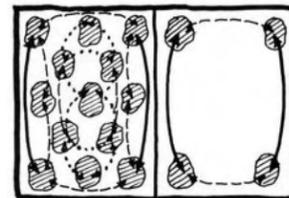
Periodos de tiempo:
2015-2018
2018-2020
2020-2023

(Uso herramienta Casie de Google Earth Engine)



SÍNTESIS GRÁFICA

Diagrama analítico gráfico de que factores y dinámicas estan afectando esa zona del litoral.



PERIODO DE ANÁLISIS

NIVEL DE EROSIÓN

COMENTARIO

Texto explicativo de lo encontrado

Elementos a resaltar que se repiten en las imágenes Amet apis sam, simporro dunt lam faccaboris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia pori sAmet apis sam, simporro dunt lam facca-boris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia por

Elementos a resaltar que se repiten en las imagenesAmet apis sam, simporro dunt lam faccaboris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia pori sAmet apis sam, simporro dunt lam facca-boris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia por

Elementos a resaltar que se repiten en las imagenesAmet apis sam, simporro dunt lam faccaboris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia pori sAmet apis sam, simporro dunt lam facca-boris rem nimporehenia cusam restrup-ta nem atius, sam restium et aut quia por

Imagen 20. Ficha análisis cartografico. Elaboración propia

TALLER GRUPAL CON LA COMUNIDAD DE DAMAQUIEL

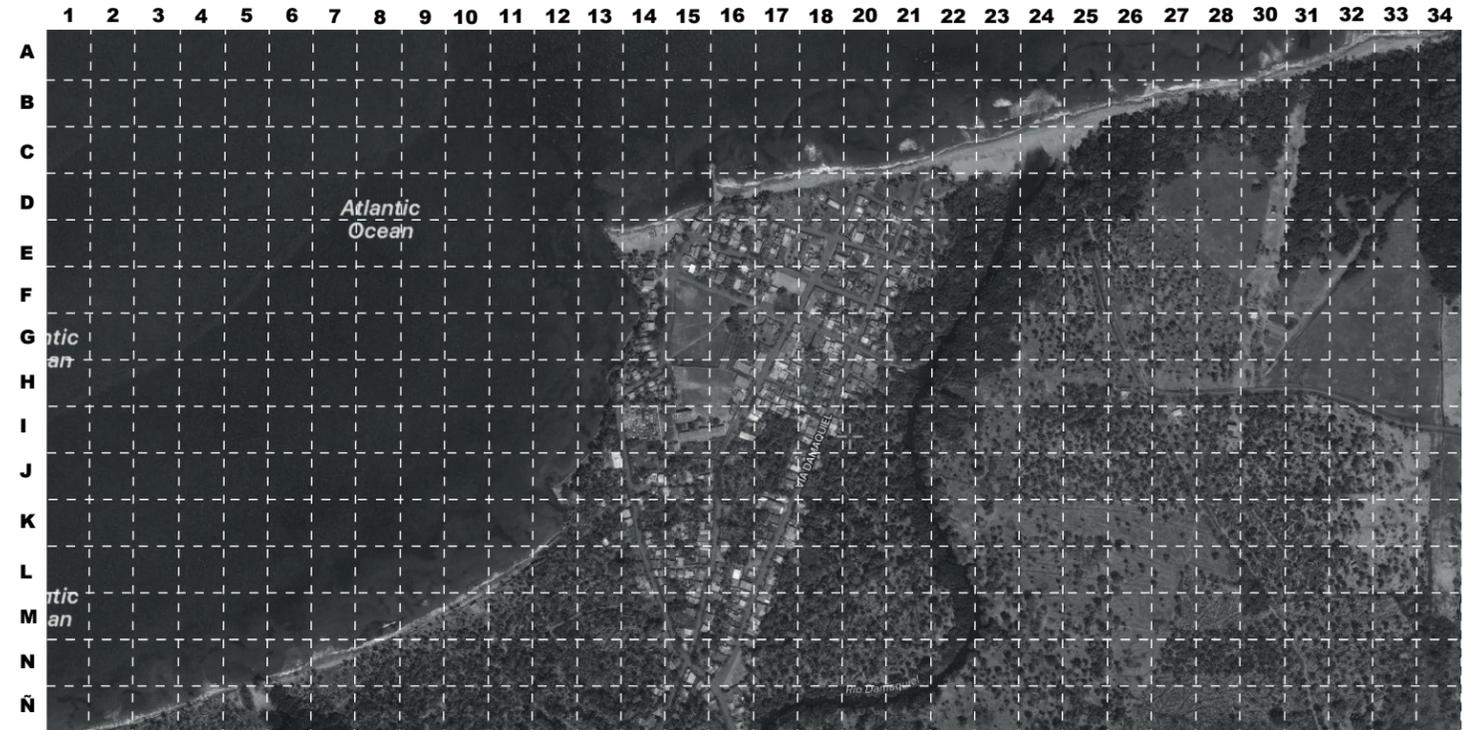


Imagen 21. Plano Taller Elaboración Ana Isabel Restrepo, Marcela Echeverry y Juliana Vélez

USOS DEL SUELO

TURISMO (purple icon), TURISMO (orange icon), GANADERÍA (green icon), AGRICULTURA (green icon), ACTIVIDAD PORTUARIA (blue icon), VIVIENDA (red icon)

RIESGOS

PESCA (blue icon), INUNDACIONES (blue icon), OTROS RIESGOS (yellow icon), EROSIÓN (green icon)

PREGUNTAS

1. ¿En qué sitios se concentra el Turismo? Marque con la ficha morada.
2. ¿Qué lugares o espacios de turismo le gustaría que se desarrollaran? Marque con la ficha amarilla.
3. ¿Qué actividades turísticas se relacionan con el mar o se realizan cerca de este? Utilice las fichas que sean necesarias.
4. ¿Qué actividades generan sobreexplotación en la zonas costera actualmente y que puntos? utilice las fichas que sean necesarias.
5. ¿Qué lugares siguen siendo afectados por erosión y/o riesgo de inundación? Utilice las fichas con bordes de colores

ENCUESTA MODOS DE VIDA

Nombre: Mujer Hombre Otro
 Edad:
 Lugar de origen:

1. ¿Cuál es su lugar de residencia?

- Uveros
- Damaquiel
- Otro _____

2. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el lugar?

- 0-5 años
- 5-8 años
- 10-15 años
- Más de 15 años

3. ¿Usted reconoce el problema de la erosión costera e inundaciones?

- Si
- No

4. ¿Hace cuánto se ha dado una aceleración del problema?

- 0-5 años
- 5-8 años
- 10-15 años
- Más de 15 años

5. Califique de 1-5 las siguientes acciones causantes del problema, siendo 5 directamente asociado y 1 no tiene nada que ver

- 5.1 Vertimientos de agua contaminada
- 1 2 3 4 5
- 5.2 Tala y pérdida del manglar
- 1 2 3 4 5
- 5.3 Construcción de espolones
- 1 2 3 4 5

5.4 Barreras duras, como costales con arenas o rocas

- 1 2 3 4 5

5.5 Uso de suelo para ganadería

- 1 2 3 4 5

5.6 Drenaje agua del río o mar para uso propio

- 1 2 3 4 5

5. Cree que el problemas se está:

- Agravando
- Disminuyendo

6. ¿Cree usted que el gobierno está dando solución al problema?

- Si
- No

¿Como? _____

7. ¿Cuales de las siguientes soluciones cree usted que son más efectivas?

- Espolones
- Reforestación mangle
- Aumento del retiro de las edificaciones
- Barreras duras

TURISMO EN LA ZONA

8. ¿Qué actividades se desarrollan entorno a la zona de costa?

- Comerciales
- Turísticas
- Culturales
- Recreativas

9. ¿Considera usted que el turismo es una actividad relevante en la zona?

- Si
- No

10. ¿Le gustaría que se implementaran más actividades de turismo en la zona?

- Si
- No

¿Cuales? _____

11. ¿Como le gustaria que los nuevos planes de turismo lo involucren?

- Informar a la comunidad sobre el turismo sostenible
- Planes de integración con el turismo actual
- Con actividades económicas de la zona
- Participación activa de la comunidad

12. ¿Hay algún plan para potenciar el turismo o protegerlo de la erosión?

- Si
- No

¿Cuales? _____

NOMBRE CASO DE ESTUDIO

TIPO DE PROYECTO: PAIS:
AÑO:

SISTEMA ADAPTATIVO

MAPA DE LOCALIZACIÓN

LOCALIZACIÓN

Breve descripción de la localización del caso de estudio y las condiciones generales

NOMBRE DEL SISTEMA ADAPTATIVO

Explicación del sistema adaptativo
Cómo funciona, beneficios, descripción de cómo se desarrolla

IMAGEN x. Pie de imagen referenciada

CIVILIZACIÓN

FOTOGRAFÍA

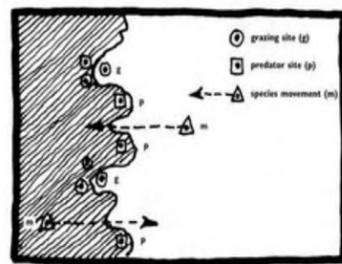
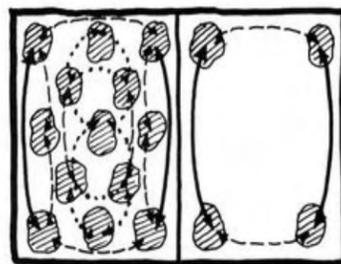
Descripción sobre la civilización que se esta estudiando, condiciones, tradiciones y aspectos más relevantes.

ENFOQUE

Enfoque de la propuesta planteada por la comunidad, una síntesis de qué es.

Esquema síntesis
Que explique como funciona el sistema que se esta estudiando

IMAGEN x. Pie de imagen referenciada



SITUACIÓN
Situación del paisaje, condiciones específicas del lugar y factores ambientales que afectan el lugar de estudio.

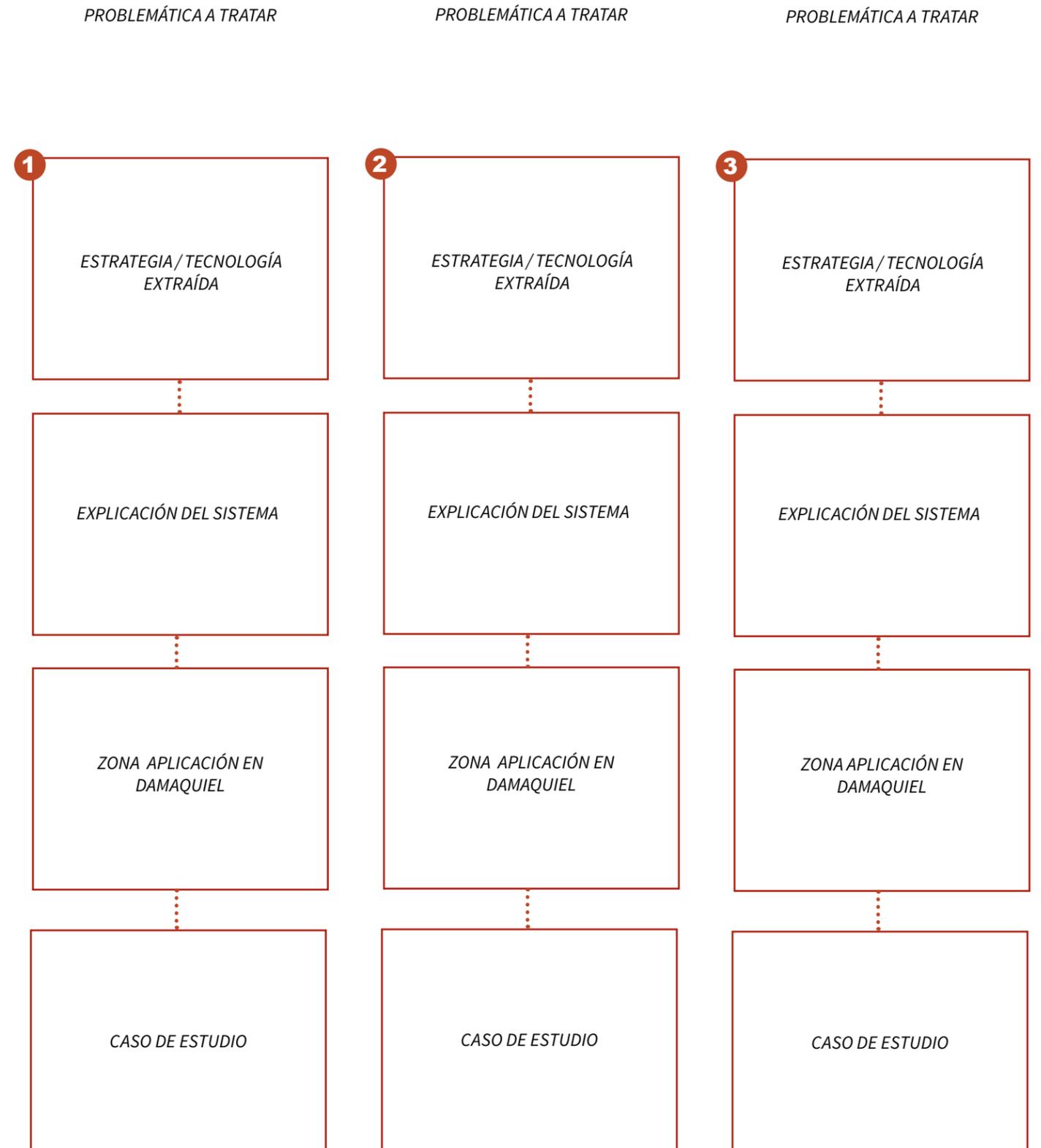
Explicación del sistema adaptativo
Explicación técnica y constructiva, materiales y desarrollo.

IMAGEN x. Pie de imagen referenciada

FICHA 3. MATRIZ SÍNTESIS DE LAS TECNOLOGÍAS



FICHA 4. MATRIZ FINAL



DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

DESARROLLO DE FASES

Imagen 23. Espolón de l antiguo cementerio. Foto propia



DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En el capítulo cuarto se recopila el desarrollo de las fases y herramientas diseñadas y explicadas en los capítulos anteriores; acá se concentra la mayor parte de la investigación, donde la metodología consistió en analizar el problema, revisar casos de estudio y presentar una solución, tratando de responder a la pregunta de investigación:

¿Cómo garantizar la permanencia de los habitantes del centro poblado de Damaquiel frente a las inundaciones y la erosión costera? y resolver los objetivos que se plantearon al inicio.

A través de la fase 1, se quiere entender cuál es el alcance del problema en la zona de Damaquiel, esto a partir de la revisión de software y la informa-

ción recopilada en la salida de campo, para analizar cómo ha evolucionado el problema con el tiempo y si la información que arrojan las cartografías coincide con los testimonios y percepciones de las personas del lugar.

La información recopilada en campo será tanto gráfica como conceptual, producto de un recorrido en campo y talleres con la comunidad, previamente diseñados. Primero se mostrará la información recogida, imágenes, entrevistas, talleres, fichas y luego un análisis más claro de las percepciones y hallazgos realizados en sitio, todo esto con el fin de entender la problemática de manera integral, desde información satelital hasta las vivencias en campo para comprender de dónde nace, cómo se desarrolla

rá en el futuro con el cambio climático y cómo podemos anticiparnos a las nuevas circunstancias de vida.

En la fase 2 se busca hacer una revisión de casos de estudio de contextos similares al nuestro, para aprender de otras comunidades que han logrado convivir con los cambios y ciclos de la naturaleza, buscar los sistemas que han desarrollado, entender los sistemas constructivos y extraer los posibles elementos que podrían funcionar en Damaquiel, para finalmente proponer en la fase tres, una solución coherente y desde la arquitectura. Los casos de estudio se enfocarán en soluciones vernáculas y de comunidades anfibia, para revalorizar civilizaciones milenarias que lograron entender lo que nosotros aún no y es cómo convivir con el espacio que habitamos.

La solución nace entonces después de una mirada integral del problema en la actualidad y los alcances que podría tener, el análisis e investigación de posibles soluciones que han funcionado en contextos similares y los conceptos propios de arquitectura y urbanismo para proponer un Damaquiel resiliente al cambio climático y una solución que pueda ser replicable en toda la costa de Urabá que está sufriendo problemáticas similares.



Imagen 24. Fotografía propia del Nuevo Puerto Pisisi de turismo para la comunidad. Tomada desde las pasarelas turísticas del manglar. Año 2023



Imagen 25. Fotografía propia en una de las playas usadas por los pescadores en Damaquiel. Año 2023

FASE 1

ANÁLISIS DEL ALCANCE DEL PROBLEMA

Análisis de la afectación de las acciones antropogénicas y el cambio climático sobre los paisajes costeros de Damaquiel.

Como primer paso de la investigación y después de conocer el contexto, se busca entender el alcance del problema, comprender su evolución con el tiempo, los factores que han agravado o disminuído la problemática y cuál es el futuro al que se enfrenta Damaquiel.

Esta fase se desarrollará en dos momentos; un primero mediante análisis de fuentes secundarias, tales como la revisión de softwar como “Cassie” y “Climate Central” que muestran escenarios pasados y futuros a través de imágenes satelitales para entender cómo a través del tiempo ha cambiado y cambiará la línea de costa de Damaquiel. El segundo momento es la recopilación y análisis de la información recolectada

durante la salida de campo, con esto lo primero que se busca, es verificar si la percepción de la comunidad es la misma a los datos que tenemos, y lo segundo es entender mejor el lugar, cuáles son las dinámicas y usos del suelo, cómo las acciones de la comunidad están afectando la línea de costa y si son conscientes de ello.

Logrando tener una visión más completa del alcance del problema, cumpliendo así con el objetivo de la fase, de entender la problemática desde las acciones antropogénicas y del cambio climático para hacernos una idea de a qué nos enfrentamos y del paisaje futuro de Damaquiel.

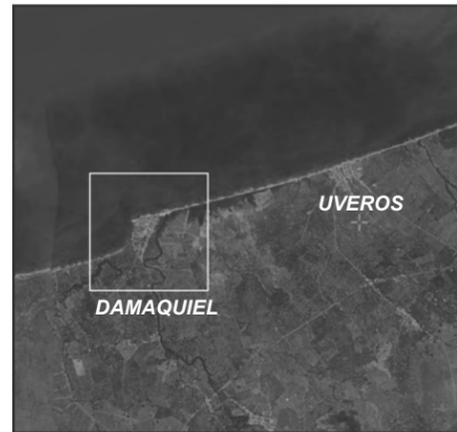
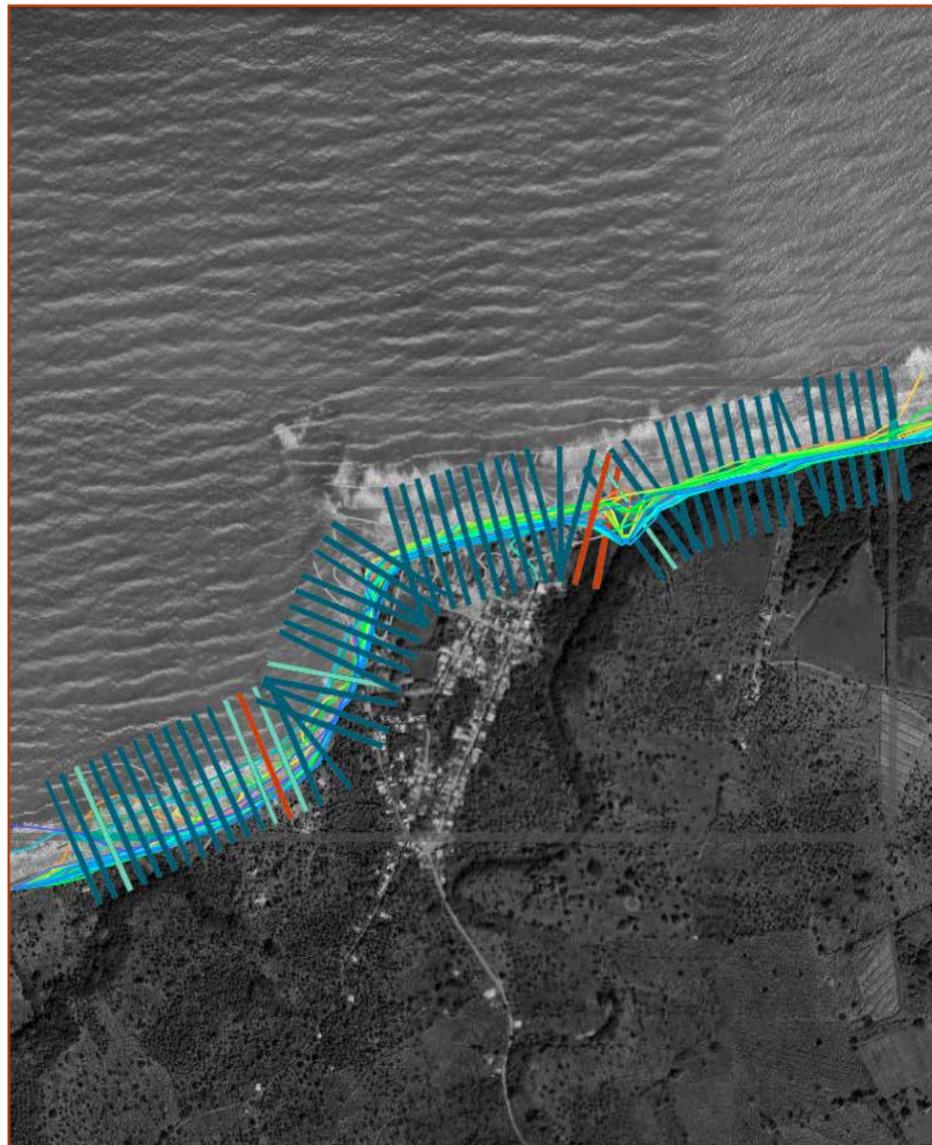
SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS:

REVISIÓN DE FUENTES , SALIDA DE CAMPO Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

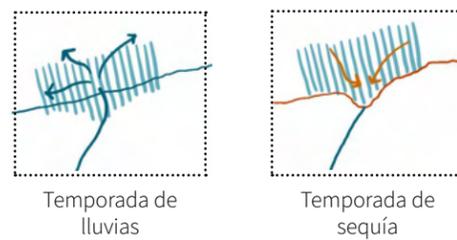
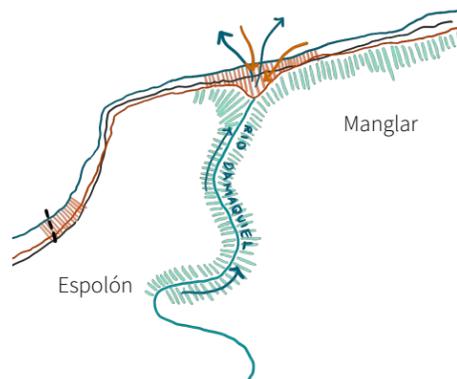
Se hizo una revisión previa de fuentes documentales antes de campo, que permitieran el análisis de la costa a través de imágenes satelitales aplicando la ficha 1. La salida de campo se realizó en el mes de marzo de 2023, durante la temporada de verano, en está época los vientos y oleaje son más fuertes haciendo más visible la erosión costera de la zona. Se realizó durante un día el recorrido de campo previamente planteado, por el corregimiento de Damaquiel, especialmente por su costa; donde se desarrollaron las fichas planteadas en el capítulo de herramientas y a continuación se muestran los resultados de ambos momentos .

FICHA 1. AFECTACIONES + ACCIONES ANTROPOGÉNICAS

RESULTADOS



SÍNTESIS GRÁFICA
Diagrama analítico gráfico de los puntos de erosión en la costa



PERIODO: 2015-2018

■ Más ■ Estable ■ Erosionado ■ Crítico

■ ■ NIVEL DE EROSIÓN: ESTABLE

Imagen 26. Cartografía + Esquemas de análisis entre años 2015-2018. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

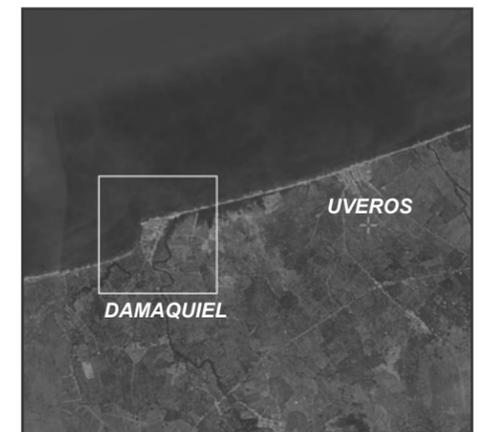
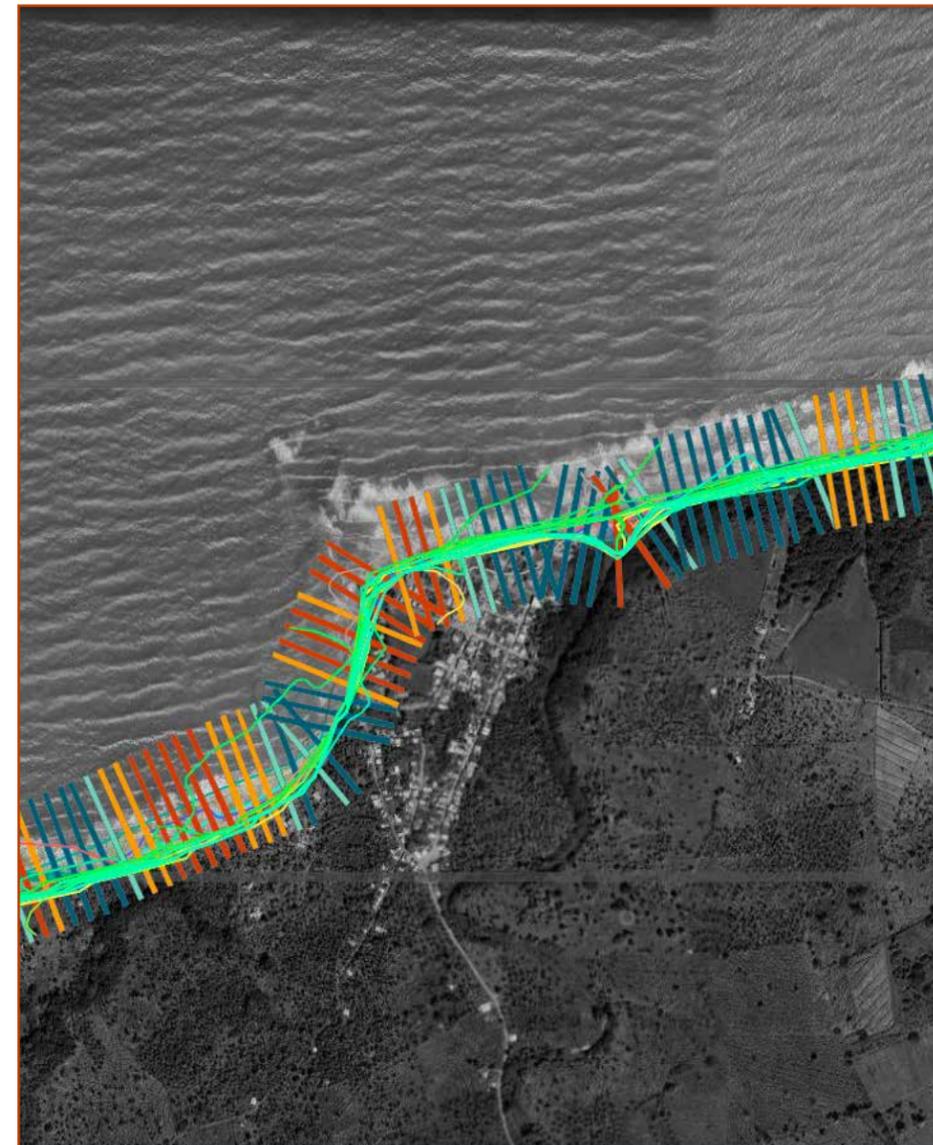
COMENTARIO

Texto explicativo de lo encontrado

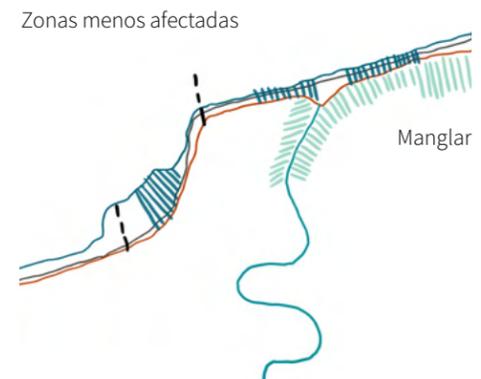
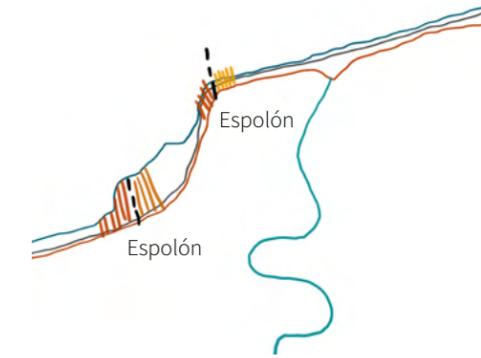
Se puede ver que durante el periodo de tres años, entre 2015 y 2018, el balance de sedimentos que presenta la costa de Damaquié es en general estable. Se observa como las líneas de costa durante este tiempo fueron muy constantes y sólo se presentan variaciones notables en dos puntos, la boca del río Da-

maquié y un tramo de la zona sur occidental. La primera variación probablemente es debido a los cambios en el nivel del mar, ocasionados por la temporada de lluvias y sequías, mostrando que es muy probable que la boca del río se cierre en época de sequía, dejando de aportar sedimento a la costa y se abra en época de lluvias, un proceso totalmente natural y que es notorio en la

imagen. La segunda variación, en la zona del antiguo cementerio también coincide con la ubicación de un espolón, dando indicios de un desbalance sedimentario y que esta solución "dura" está aportando a la problemática de forma negativa y no ayudando a contrarrestar.



SÍNTESIS GRÁFICA
Diagrama analítico gráfico de los puntos críticos de erosión en la costa



PERIODO: 2018-2020

■ Más ■ Estable ■ Erosionado ■ Crítico

■ ■ NIVEL DE EROSIÓN: EROSIONADO

Imagen 27. Cartografía + Esquemas de análisis entre años 2018-2020. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

COMENTARIO

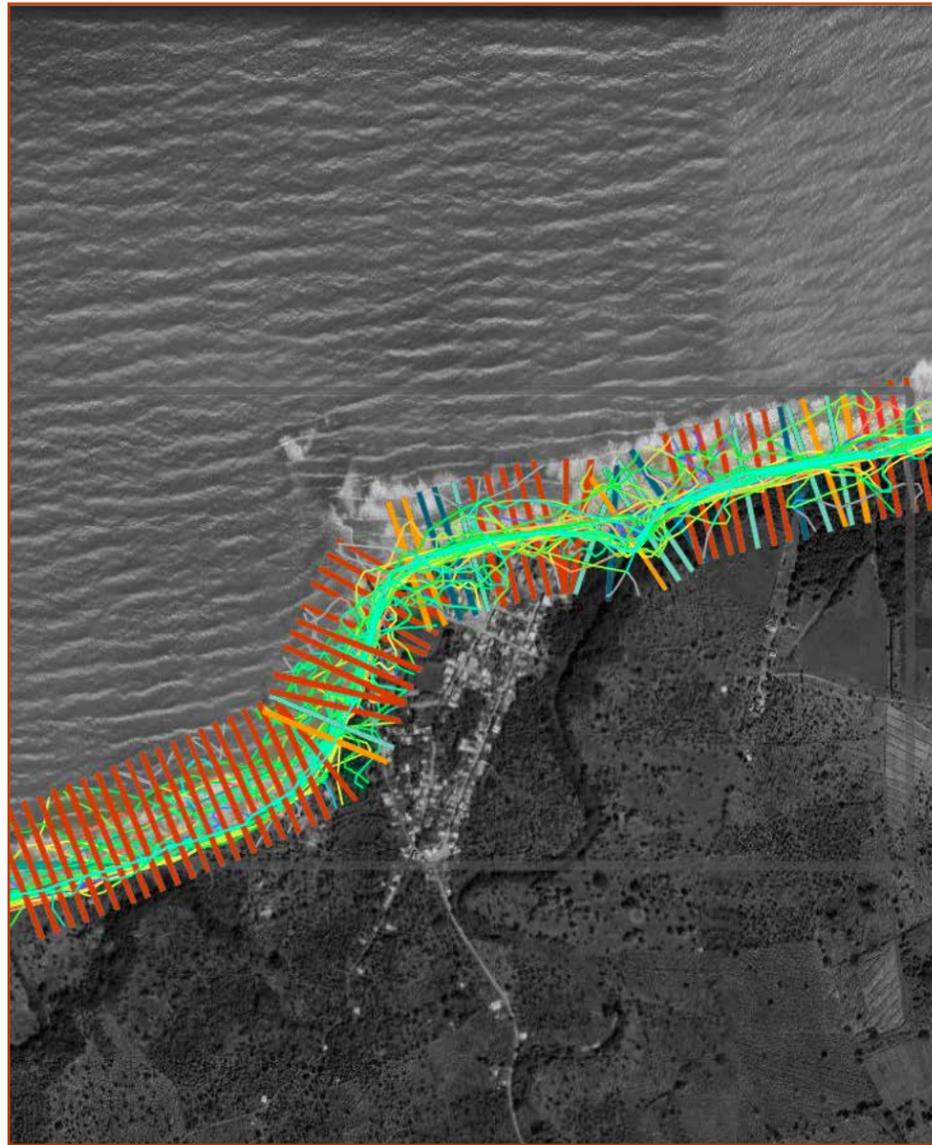
Texto explicativo de lo encontrado

En el gráfico de la costa entre los años 2018 a 2020 hay un gran avance en el problema de erosión costera, con tres zonas clasificadas como en estado crítico y donde las líneas de costa muestran un gran retroceso en la zona sur occidental, donde se ubicaba el antiguo cementerio y que en el periodo anterior se veía que comenzaba a tener problemas de erosión.

La otra zona, en la playa "La Mariana", también se comienza a tener un problema crítico de erosión, que probablemente esté relacionado con la construcción del segundo espolón de la zona, que está aportando al problema de erosión y no mejorándolo. La zona del río Damaquié aunque muestra erosión esta hace parte del proceso natural del río,

con la época de lluvias y sequías, además está es la zona que se mantiene más estable gracias a la vegetación de mangle que funciona como trampa de sedimento y esponja para mantener el balance del ecosistema.

FICHA 1. AFECTACIONES + ACCIONES ANTROPOGENICAS



PERIODO: 2020-2023

■ Más
 ■ Estable
 ■ Erosionado
 ■ Crítico

■ NIVEL DE EROSIÓN: CRÍTICO

Imagen 28 . Cartografía + Esquemas de análisis entre años 2020-2023. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

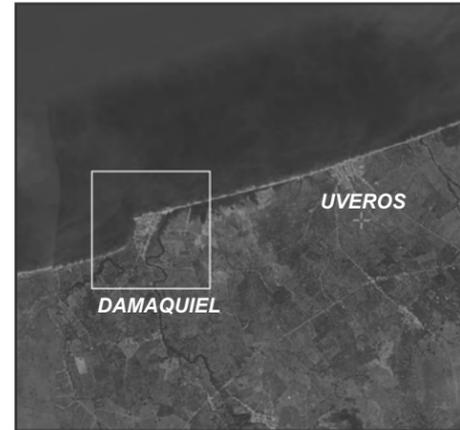
COMENTARIO

Texto explicativo de lo encontrado

En el periodo entre el año 2020 y 2023, es decir hasta la actualidad, vemos que prácticamente toda la costa de Damaquiel está clasificada con un problema de erosión crítica. Las líneas de costa durante estos tres años son tan variables que parecen casi aleatorias, y donde podemos ver que el mar comienza a “comerse” el centro poblado. Este resultado concuerda

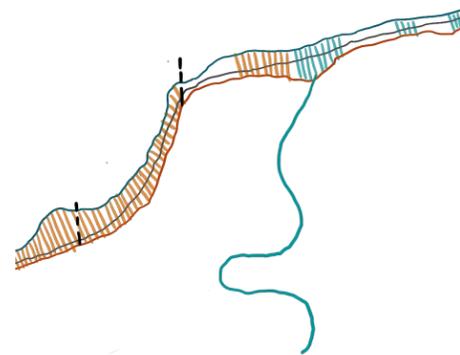
con las alarmas que hay sobre toda la costa de Urabá, con una erosión cada vez más grave y con el cambio climático que tiene consecuencias cada día más fuertes, especialmente sobre las costas del planeta, no siendo Damaquiel la excepción. Las únicas zonas que se mantienen estables son las que conservan manglar cerca a la boca del río Damaquiel, y las que presentan erosión más

moderada son las más cercanas a los dos espolones, pero donde se observa poca erosión se ve que el espolón lo divide con una zona de erosión crítica, demostrando que esta “solución dura” no es la adecuada para la zona, pues solo genera un desbalance sedimentario, ya que lo único que hace es “robar” sedimento al vecino.

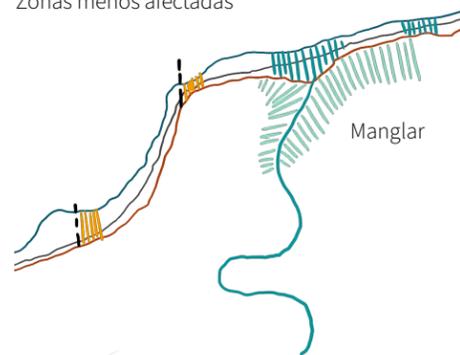


SÍNTESIS GRÁFICA

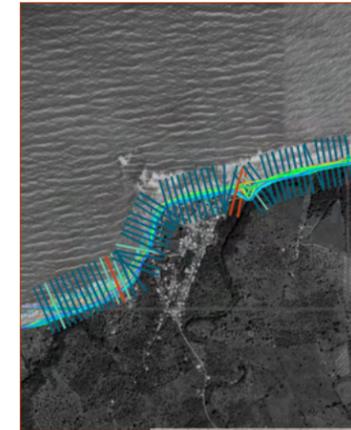
Diagrama analítico gráfico de los factores y dinámicas que están afectando esa zona del litoral.



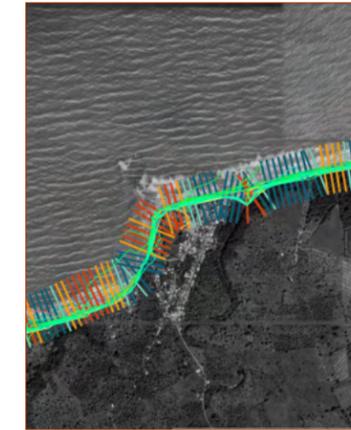
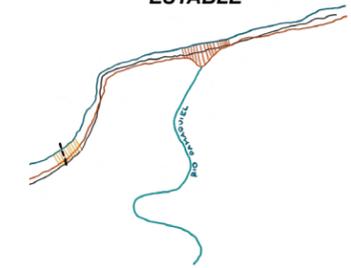
Zonas menos afectadas



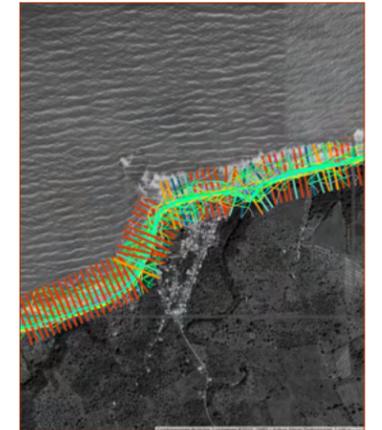
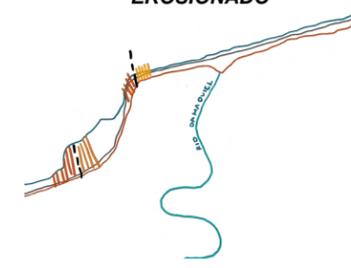
Manglar



2015-2018 ESTABLE



2018-2020 EROSIONADO



2020-2023 CRÍTICO

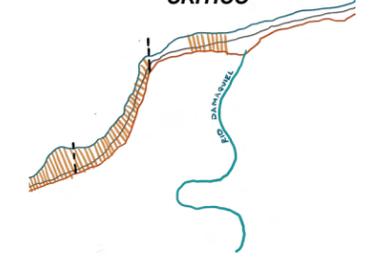


Imagen 29 . Esquemas síntesis línea de costa en el tiempo. Elaboración propia

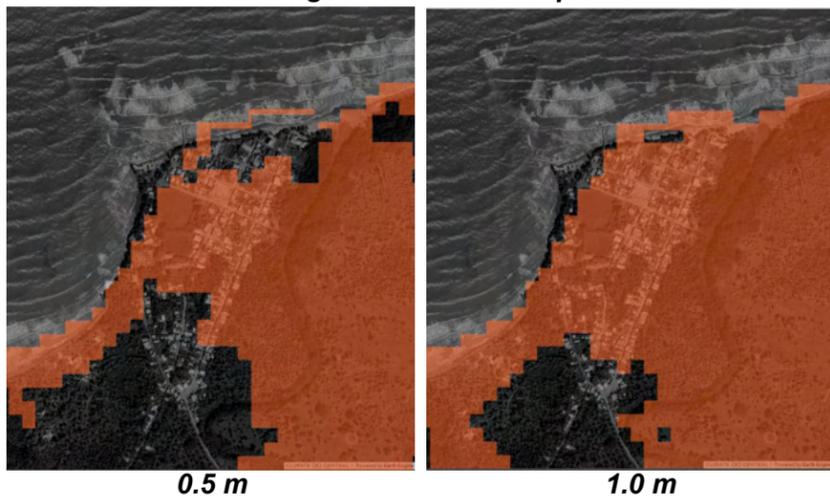
En la revisión de la línea de costa de Damaquiel a través del software de Cassie, se hizo por períodos de 3 años desde el 2015 hasta la actualidad, se puede ver como se ha agravado el problema de la erosión notablemente, iniciando en el primer periodo con una costa estable y que ahora se encuentra en estado crítico. Entendemos en un principio que Damaquiel como todas las zonas costeras cuentan con un proceso de erosión natural, que corresponde con las época de verano e invierno, donde en verano hay mayor erosión debido a la disminución de aporte sedimentario del río gracias a la disminución de su caudal, pero que en invierno se recupera rápidamente. Aunque esto sigue sucediendo, al haber un desbalance significativo de sedimento, este no se logra recuperar durante el invierno y se presenta erosión también en esta época, debido a la

fuerza de los factores antrópicos. Otro hallazgo muy importante es que con la aparición de los espolones, zonas que no tenían altos índices de erosión, el problema se agrava considerablemente, pues estos solo funcionan como “trampas de sedimento que roban a los vecinos”, por lo que con la aparición de un espolón aparece una zona crítica de erosión y una estable, comprobando con esto que las zonas más críticas están junto a espolones y con el cambio de dirección de costa, pues es acá donde son más vulnerables a las fuerzas de la naturaleza. Por último vemos en todas las imágenes que la única zona que se conserva estable es la cercana al mangle, ratificando que este es un estabilizador de la costa muy efectivo que protege el suministro de sedimento. y además protege de otros factores naturales, como el oleaje y viento.

**MODELO DE PREDICCIÓN
DE INUNDACIONES
CLIMATE CENTRAL**

**CLIMATE CENTRAL
POWERED BY EARTH ENGINE**

Corregimiento de Damaquiel



Zona rural San Juan de Uraba

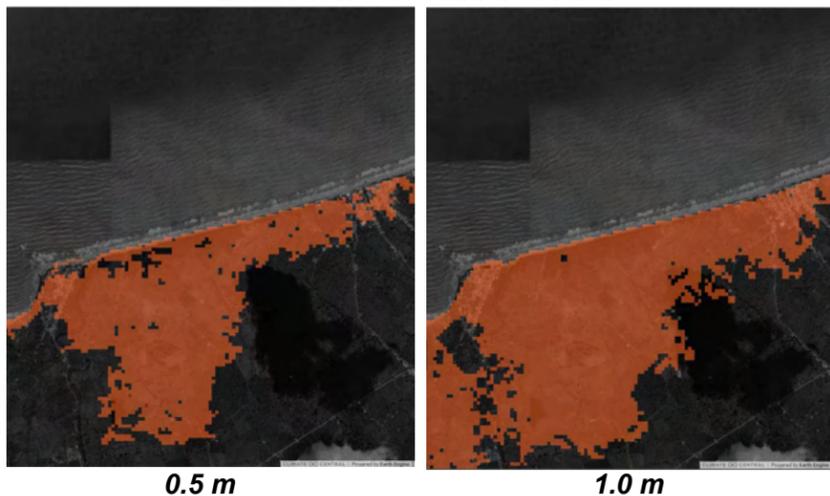


Imagen 30. Inundaciones futuras. Sacado de Climate central

El software “climate central de google engine”, permite ver a través de un mapa interactivo las áreas que se verán amenazadas por el aumento del nivel del mar y las inundaciones costeras, tomando datos de elevaciones costeras junto con las proyecciones existentes para los futuros niveles del mar dando una predicción muy acertada de cómo se verán estas zonas.

Se aplicó este software sobre la zona de Damaquiel, con dos variables. Con un nivel de inundación de 50 cm, que es lo pronosticado por la ONU para el 2050 y un nivel de 1m de inundación, ya que se tiene presente que este es un problema que cada vez se irá agravando más.

Con ambas variables se confirmó lo analizado anteriormente, que debido a las condiciones morfológicas de Damaquiel, al ser una terraza marina con costas bajas ese tipo de aumento en el nivel del mar afecta a casi todo el centro poblado y si no se toman acciones tempranas significaría el des-

plazamiento de toda la población. En la actualidad Damaquiel no se inunda, y su temporada de lluvias no es muy fuerte, de hecho sufre escasez de agua dulce, por lo que pasar a un escenario como el que los resultados arrojan, un paisaje completamente inundado en tan solo 30 años, claramente es una zona que no está preparada para estas condiciones, y cuando comiencen a suceder los cambios, como el aumento de las lluvias, tendrá fuertes consecuencias, pues ni los modos de vida ni la arquitectura están adecuados o concebidos para ese tipo de paisaje.

es lograr que el centro poblado pueda vivir con esto, aceptar que habrá un cambio en el paisaje y cómo la arquitectura debe adaptarse a esto y cómo la comunidad puede aprovecharlo a su favor. Otro factor importante a tener en cuenta es que el incremento se dará tanto del nivel del mar como del río, por lo que será tanto agua dulce como salada, afectando los cultivos que existen, y salinizando los suelos, por lo que hay que considerar modos de separar el agua dulce de la salada y utilizarlas para diferentes actividades..

Las acciones que se deben tomar contra las inundaciones más que dirigirlas a retener el agua,

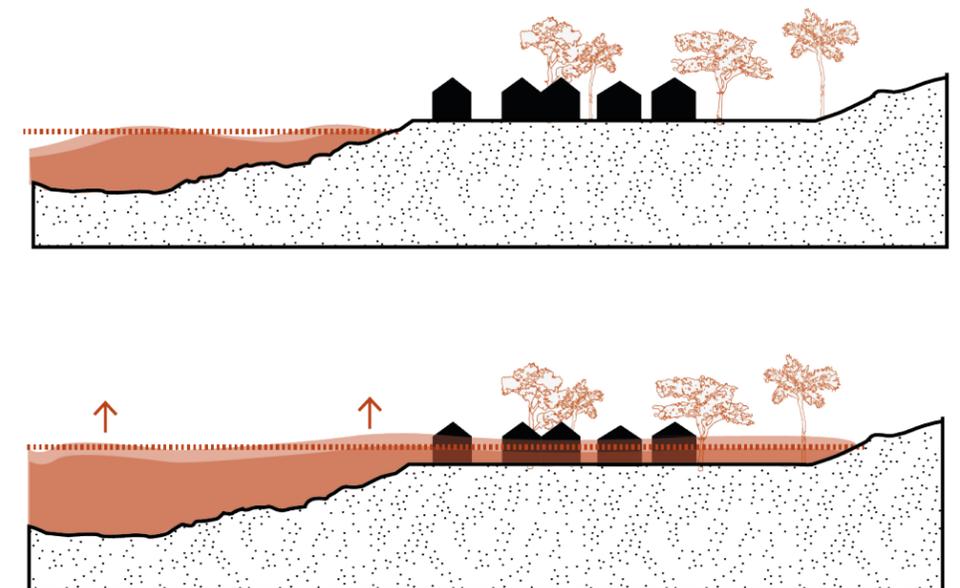


Imagen 31. Futuro 2050 Damaquiel con el alza del nivel del mar. Esquema de elaboración propia. Se ve cómo al subir el mar 50cm se inundaría el centro poblado en su totalidad.

BITÁCORA DE CAMPO. ANÁLISIS DE LA IMAGEN

ARQUITECTURA

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES



Antejardines habitables Materialidad en madera Kioskos de encuentro Uso de palos traídos por el río Calados con bloques Espacios de encuentro Fachadas ventiladas Antejardines habitables Fachadas coloridas Cubiertas vegetales

RASGOS EN COMÚN



Uso de materiales de la zona



Ventilación natural Antejardines habitables

ANÁLISIS MATERIALIDAD



Cubiertas vegetales Uso de madera



Calados Colores vivos

RECONOCIMIENTO

Se evidencia cómo la arquitectura prioriza el confort climático teniendo en cuenta las condiciones de la zona, por lo que las tipologías están orientadas en contar siempre con ventilación natural y una cubierta, además del aprovechamiento de los recursos de la zona, como la madera, cubiertas vegetales, bloques de tierra y los palos traídos por el río.

ZONA DE EROSIÓN

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES



Playa la Mariana Casas frente a la línea de costa Espolón playa la Mariana Acantilados por la erosión Zona del viejo cementerio Espolón en costales de concreto Barreras pétreas Pisos agrietados Desagüe hacia el mar Espolón vs. Erosión

RASGOS EN COMÚN



Altos niveles de erosión cerca a los espolones



ANÁLISIS SOLUCIONES



Espolones



Barreras duras pétreas Vertimiento de aguas contaminadas

RECONOCIMIENTO

Es muy claro en el recorrido que la erosión de Damaquiel es crítica, especialmente en las zonas cercanas a espolones, todas las soluciones que se están dando en este momento son duras, pero más que detener la erosión están ayudando al desbalance, por lo que es necesario pensar en soluciones blandas.

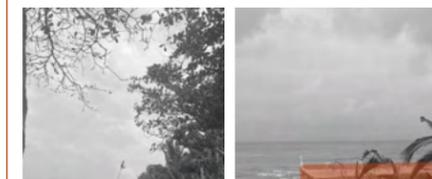
ACCIONES ANTROPOGÉNICAS

RECOLECCIÓN DE IMÁGENES



Basuras en las playas Sobreproducción agrícola Tala de árboles Pesca Construcciones cerca al río Agricultura Construcciones sobre la costa Basura en las playas Espolones Basuras en el Manglar

RASGOS EN COMÚN



Uso inadecuado del suelo

ANÁLISIS DE ACCIONES



Tala de árboles Construcciones cerca al Mangle



Ganadería Pesca

RECONOCIMIENTO

Las acciones antropogénicas de la comunidad de Damaquiel sí están aportando al desbalance sedimentario e inundaciones, pues la tala del mangle para ganadería, el uso inadecuado del suelo, la construcción de espolones sin estudios previos y la acumulación de basuras en los cauces del río empeoran la situación.

HALLAZGOS DEL RECORRIDO

Antes de la salida de campo se tenían claros los elementos de interés a observar pero al llegar al lugar aparecieron y nos dimos cuenta de hallazgos imprevistos, factores que no se habían tenido en cuenta y que no se podían leer o encontrar en alguna fuente de información. Nos encontramos con que Damaquiel tiene pocas precipitaciones, no cuentan con acueducto y tienen algunos mecanismo de recolección de agua para las

temporadas más secas. Esta consiste en cavar un hueco en el suelo, donde en temporada de lluvias se recoge todo el agua y en las épocas más secas con elementos como piedra alumbre purifican el agua para usarla en los hogares.

Imagen 33. Fotografía propia de los huecos de recolección de aguas lluvia.



RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIA

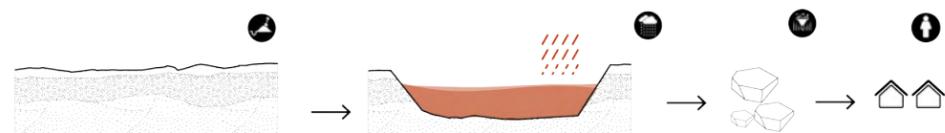


Imagen 34. Esquema explicativo del sistema de recolección de agua lluvia. Elaboración propia

Debido a que la época de lluvias no es muy fuerte en la zona, las inundaciones no deberían ser algo común pero se está dando debido a la acumulación de basuras en las raíces del manglar alrededor del río, produciendo un taponamiento

y haciéndolos muy vulnerables a las inundaciones ante pequeñas lluvias. Por lo que la comunidad nos comentó que hacer una limpieza del río y tener un buen sistema de manejo de los desechos es fundamental para evitar esto.

TAPONAMIENTO DEL RIO

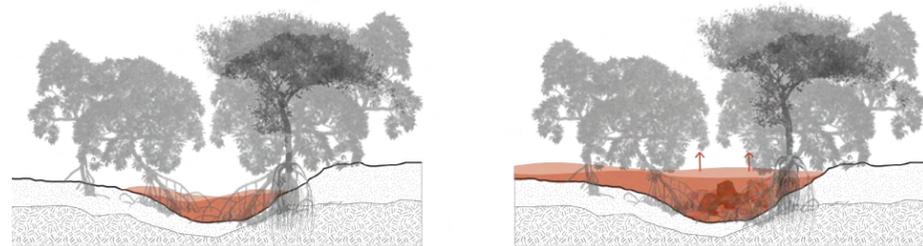


Imagen 35. Esquema explicativo sobre el taponamiento del río. Elaboración propia.

PALOS TRAÍDOS POR EL RÍO ATRATO



Imagen 36. Fotografías propia de la acumulación de palos sobre la costa de Damaquiel, traídos por el río Atrato.

Algo que nos sorprendió mucho es que a las playas no se les está dando mantenimiento, por lo que el paisaje con el que nos encontramos es mucha basura y palos, preguntamos a los guías de dónde venían tantos palo y nos comentaron que

eran traídos por el río atrato, a causa de toda la tala que se da en la región y es la costa de urabá la que los recibe; la comunidad les está dando uso para la construcción de barreras, cercos, como leña e incluso para tallarlos y hacer artesanías.

VEGETACION DE RAIZ POCO PROFUNDA



Imagen 37. Fotografía propia de los acantilados de Damaquiel y la vegetación presente.

En los acantilados cerca a la zona del antiguo cementerio donde hay la mayor tasa de erosión, todas las plantaciones que nos encontramos son de palma, plátano y banano, estas no ayudan con el problema de erosión debido a que sus raíces son poco profundas, por lo que

cuando se erosiona la tierra, estas plantas solo se caen junto con la tierra; nos comentaron que el laboratorio de la sede de la universidad de antioquia propone para este caso el uso de vegetación con raíces profundas, que ayuden a que la tierra sea mas firme y tenga mejor agarre.

RESULTADOS TALLER GRUPAL CON LA COMUNIDAD TRABAJO DE CAMPO



Imagen 38. Fotografía con la comunidad durante el taller. Tomada por Ana Isabel Restrepo.

El taller realizado se hizo específicamente para la comunidad del corregimiento de Damaquiel, con nueve participantes, donde siete eran habitantes de la zona, líderes sociales, y dos acompañantes de la universidad de Antioquia, una trabajadora social y una oceanógrafa. El propósito del taller era entender los usos del suelo en la zona y cómo

estaban relacionados en mayor o menor medida con la erosión costera e inundaciones de la zona, es decir, entender la relación de los factores antropogénicos con los naturales y la manera en que estos están siendo causantes de problema. Poder entender las dinámicas de la zona que solo se pueden evidenciar a través de trabajo de campo.

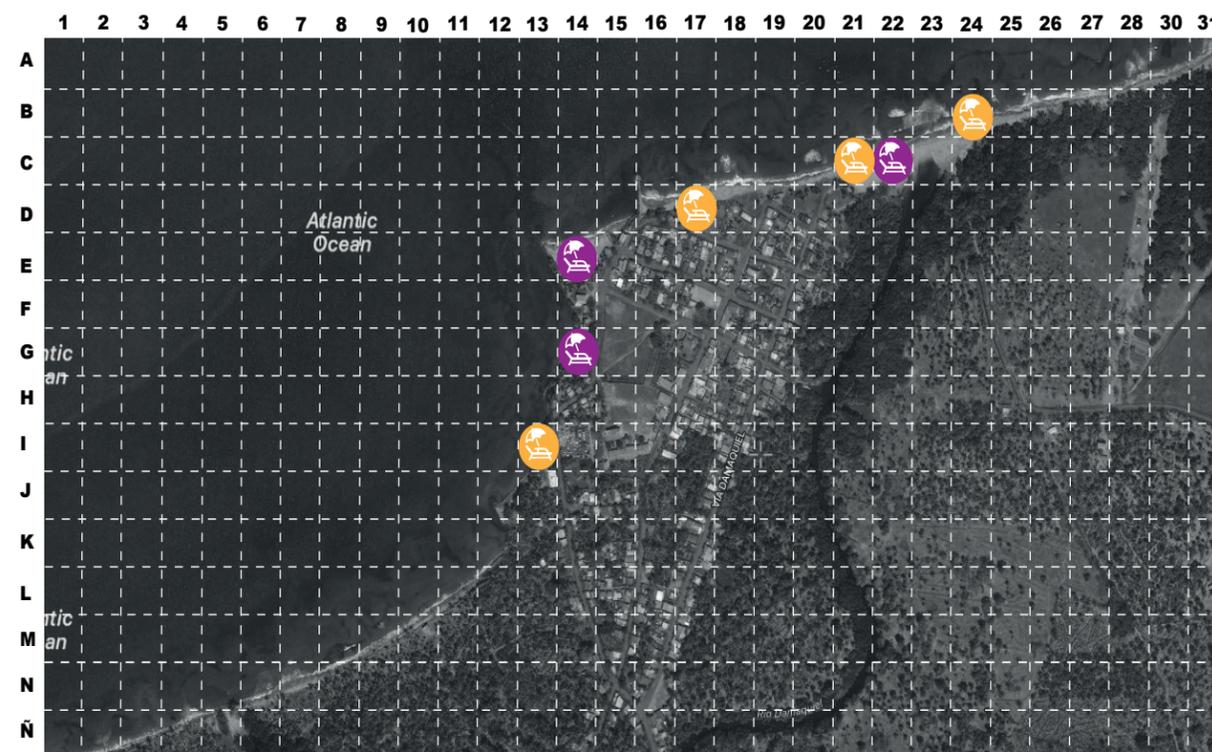


Imagen 39. Plano 1 resultados del taller. Elaborado por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez.



El taller consistió en realizar unas preguntas y que la comunidad ubicara unos íconos en el plano, señalando los lugares donde ellos evidencian que suceden las dinámicas planteadas.

- 1. ¿En qué sitios se concentra el Turismo? Marque con la ficha morada.**
- 2. ¿Qué lugares o espacios de turismo le gustaría que se desarrollaran? Marque con la ficha amarilla.**

En el plano se evidencian las respuestas a las dos primeras preguntas, vemos que en la actualidad el poco turismo que hay está sobre la playa La Mariana, pero a la comunidad le gustaría que se extendiera sobre toda la costa incluyendo la zona suroccidental que en este momento no cuenta con mucha playa; también resaltan el valor paisajístico del manglar que según ellos podría interesar mucho a los turistas

Comentario

El taller cumplió con todos los objetivos que se plantearon en un inicio, hubo muy buena participación por parte de la comunidad y se logró hacer un mapeo general de los usos que se le está dando al suelo en la zona y su relación con la erosión costera.

Damaquiel es un corregimiento pesquero, agricultor y ganadero. Uno de los resultados arrojados por la actividad es que era muy común que la comunidad talara el mangle para ganar más terrenos y poder explotarlos para sus actividades económicas, pero con el trabajo que viene haciendo la Universidad de Antioquia desde hace tiempo y la ayuda de los líderes sociales, se ha reducido considerablemente esta práctica y ahora son muy conscientes de su importancia para el equilibrio ecológico y cuentan con el mangle más estable de la zona.

Mencionaron la aparición de nuevas construcciones de viviendas lujosas sobre la costa, de personas foráneas y que no respetan los retiros con el mar y además optan por barreras pétreas para protegerse de la erosión. Nos encontramos con varias problemáticas que no se habían tenido en cuenta antes, como el mal estado de la carretera y la falta de acueducto, impidiendo que el turismo sea una actividad relevante en la zona; otro hallazgo fue que aunque la época de lluvias no es muy fuerte en la zona, las inundaciones se están presentando debido a la acumulación de basuras en las raíces del manglar alrededor del río, produciendo un taponamiento y haciéndolos muy vulnerables a las inundaciones ante pequeñas lluvias.

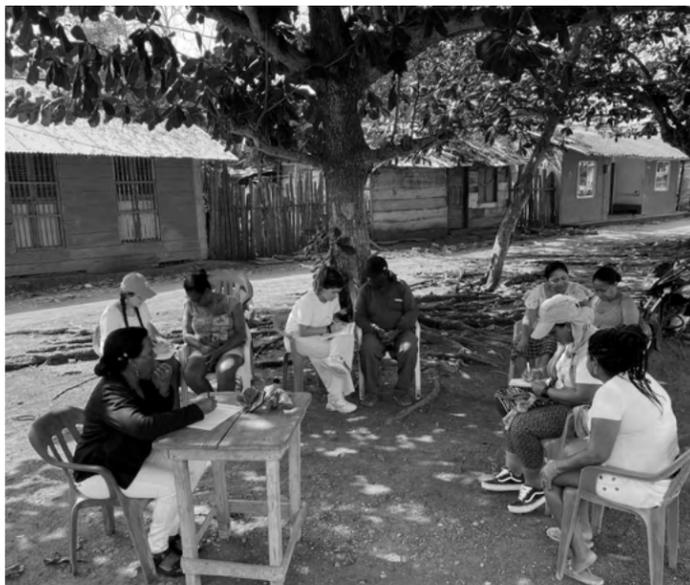


Imagen 42. Taller con la comunidad de Damaquiel. Tomada por Jennifer

RESULTADOS DE ENCUESTAS
TRABAJO DE CAMPO

NOS PREGUNTAMOS:
¿Cuál es la percepción de la comunidad sobre el problema de erosión costera e inundaciones?

Y a raíz de esto generamos la siguiente encuesta:

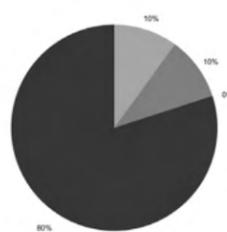
10 Personas entrevistadas



Entre los corregimientos de Uveros y Damaquiel, donde 4 viven en Uveros y 6 en Damaquiel. Con edades entre 47 y 69 años. La encuesta se realizó el 11 de Marzo de 2023.

80%

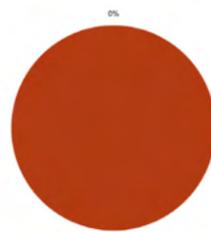
De los habitantes llevan viviendo más de 15 años en el lugar.



■ 0-5 años
■ 5-8 años
■ 10-15 años
■ Más de 15 años

100%

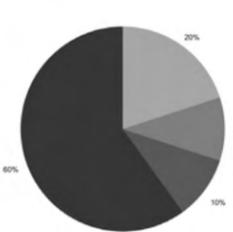
Reconocen el problema de erosión costera e inundaciones.



■ Si
■ No

60%

Piensen que el problema se ha acelerado hace más de 15 años.

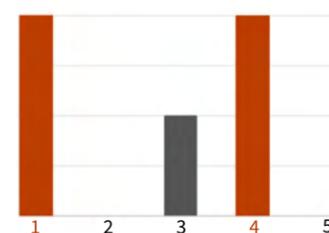


■ 0-5 años
■ 5-8 años
■ 10-15 años
■ Más de 15 años

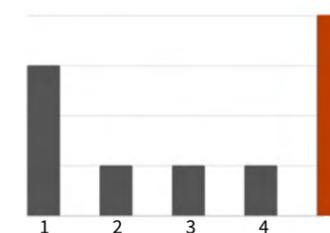
Propusimos algunas de las causas del problema y les pedimos que las calificarán del 1-5. Siendo 5 directamente asociadas y 1 no tiene nada que ver.

Con el fin de entender la imagen que tiene la comunidad sobre cuáles son las causas del problema.

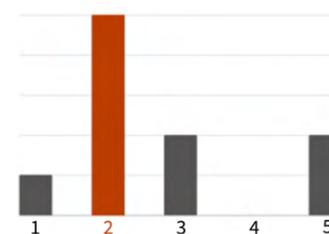
Vertimientos de agua contaminada



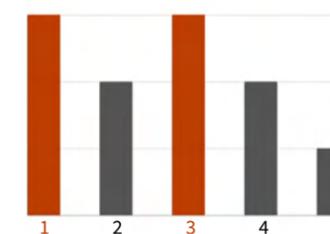
Tala y pérdida del manglar



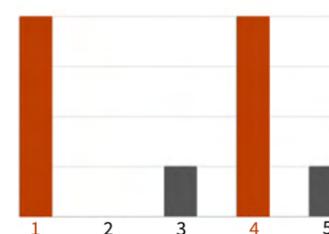
Construcción de espolones



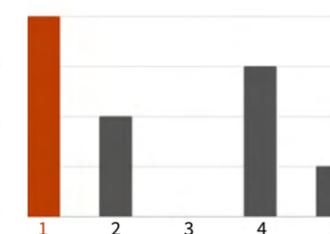
Barreras duras



Uso del suelo para ganadería



Drenaje del agua del río o mar para uso propio



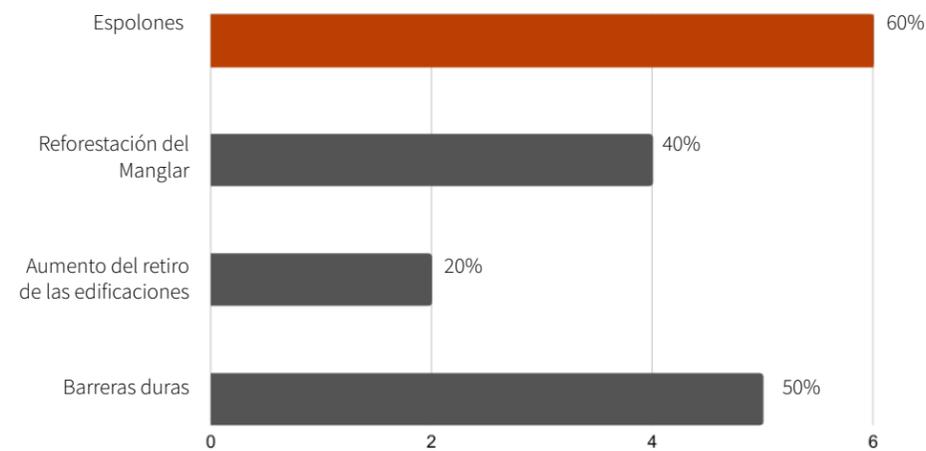
En los gráficos se resaltó en rojo la respuesta más frecuente.

Se evidencia que existe una conciencia de la comunidad sobre la importancia del manglar, pues la mayoría contestó que sí afecta directamente su pérdida con la erosión. En las categorías de barreras duras y espolones se evidencia que la comunidad no percibe que éstas sean las causas de la erosión, junto con el drenaje de aguas del río y mar para el uso propio. Con respecto a la ganadería y vertimiento de aguas contaminadas, no hay una tendencia marcada, hay quienes creen que es una causante pero también quienes no.

En la siguiente pregunta propusimos soluciones, de las cuales algunas ya se están implementando en la zona y otras que no, y les pedimos que nos dijeran cuáles son las más efectivas para ellos. Para lograr entender según la comunidad que está funcionando y que no.

La respuesta es que la comunidad confía en gran medida en las barreras duras (50% de los entrevistados), especialmente en los espolones

(60% de los entrevistados), ambas zonas, Damaquiel y Uveros cuentan con este tipo de soluciones y la comunidad siente que han ayudado con la erosión. La siguiente solución más seleccionada fue la reforestación del manglar, con un 40%, la mayor concentración de manglar de la zona sucede entre la costa de Damaquiel y Uveros. Y por último con el 20% las personas piensan que la solución más viable y efectiva es el aumento del retiro de las edificaciones.



Cuando preguntamos acerca de las actividades que se desarrollan entorno a la costa, las respuestas fueron las siguientes:



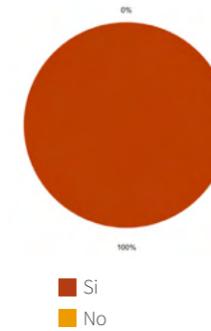
100%

Dicen que el gobierno no está dando una solución al problema.



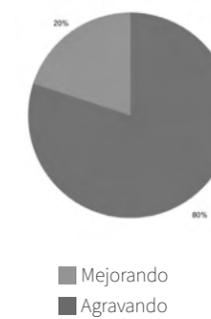
100%

Les gustaría que se implementaran actividades de turismo en la zona.



80%

Piensan que el problema se está agravando.



Comentario

La encuesta realizada en los corregimientos de Damaquiel y Uveros, a pesar de haber sido una pequeña muestra, evidencia que la comunidad reconoce la erosión costera e inundaciones como un gran problema que cada vez está empeorando más, especialmente en los últimos años. Vemos cómo la población tiene una gran conciencia sobre el cuidado del manglar y que reconocen su importancia para la mitigación de este problema, lo que concuerda con lo investigado anteriormente, que el manglar sobre la costa entre Damaquiel y Uveros, es uno de los más estables de la zona. En cuanto a las soluciones que se están dando vemos que la comunidad tiene la percepción que las

soluciones duras son las más aptas, desde barreras con costales y piedras, hasta espolones, pero con los análisis anteriores se ha podido evidenciar que estos al contrario han ayudado a la aceleración de la erosión; además algunos no son conscientes que varias de sus prácticas cotidianas están también aportando al problema, como la ganadería y agricultura intensiva. Por último se evidencia que no hay un acompañamiento por parte del gobierno, lo que lleva a que la comunidad implemente sus propias soluciones, que sin un buen estudio pueden empeorar el problema, como es el caso de esta zona.

FASE 2

CASOS DE ESTUDIO

Valoración de las formas de vida de diferentes asentamientos costeros y su arquitectura para aprender las estrategias de adaptación de éstos.

Los humanos siempre se han asentado a orillas de ríos y mares, en tierras fértiles, para cultivar y en búsqueda de recursos siempre a la mano como la pesca y caza. Es por esto que no sorprende que las grandes civilizaciones de la historia se asentaran a orillas de sistemas hídricos importantes, como China a orillas del río Amarillo, los Incas a orillas del océano pacífico o Mesopotamia entre los ríos Tigris y Éufrates. Lo que sucede con el agua además de traer prosperidad a las tierras también trae cambios y variabilidad, crecientes y sequías que son imposibles de cambiar o modificar pues es su curso natural.

Por eso al revisar estas civilizaciones sorprende descubrir lo avanzadas que eran para su época, pues lograron hacer lo que nosotros no: entender la naturaleza, sus ciclos y adaptarse a los cambios únicamente con los recursos del lugar, su prosperidad viene justamente de lograr con-

vivir con el agua y sacarle el máximo provecho. Todo inicia en su mirada y relación con la naturaleza, ya que veían el agua, el sol y la naturaleza como deidades y así mismo era su forma de entenderlos y respetarlos, de ver que existen unos ciclos que no son tragedias sino oportunidades de aprovechamiento.

En los casos de estudio se analizan distintas culturas anfibias, cada una ha desarrollado sistemas diferentes para convivir con el medio, algunos más complejos y sofisticados que otros. Algunas milenarias y otras más actuales pero todas encuentran soluciones para adaptarse al medio en que viven y a través de la investigación se busca la revalorización de estos sistemas tradicionales y hacerlos realidad con tecnología y materiales de la modernidad, para dar soluciones que funcionen a largo plazo a la comunidad de Damaquiel.

CASOS DE ESTUDIO:

CONSULTA DE FUENTES Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

A través de la revisión de casos de estudio enfocados en soluciones basadas en la naturaleza y técnicas vernáculas, se busca encontrar posibles soluciones para la problemática de erosión costera e inundaciones en el sector de Damaquiel, planteada en la fase anterior, con el fin de lograr una adaptación del paisaje y la población a las nuevas dinámicas del territorio.

PUEBLO ZENÚ



Imagen 43. Plano de Localización Pueblo Zenú. Elaboración propia

TIPO DE PROYECTO: Sistema hidráulico de agricultura anfibia
PAIS: Colombia
AÑO: Época prehispánica

LOCALIZACIÓN

Los Zenú se asentaron en la zona de la Depresión Momposina ubicada en los actuales departamentos de Córdoba y Sucre, entre los siglos I y IX d. C. donde se sabe que llegaron a habitar más de un millón de personas. Este es un gran complejo de humedales que se asocian a planicies de inundación, que por

procesos de subsidencia se encuentra bajo el nivel del mar y recibe los cauces de los ríos San Jorge y Magdalena, en una especie de "delta interior" que acumula sedimentos, haciendo que esta llanura esté sometida a la variabilidad de los ciclos de lluvias y cambios climáticos.

CIVILIZACIÓN



Imagen 44. "Cultura anfibia" Modificado de Panorama Cultura

Es una comunidad indígena prehispánica Colombiana, que tuvo su auge aproximadamente durante los siglos I a IX d.C., afamados por ser una cultura anfibia ya que pudieron comprender las condiciones naturales del río y aprovecharlo para el desarrollo de cultivos capaces de soportar las crecientes de los ríos. Su organización consistió en tres provincias o cacicazgos, que a pesar de tener diferentes jefes intercambiaban sus productos, así

cada uno podía conseguir lo que no producía. Algunos descendientes de los antiguos zenú aún viven hoy en el resguardo de San Andrés de Sotavento, en el departamento de Córdoba. Cultivan, crían ganado y tejen los bellos sombreros "vueltaíos" y hamacas de algodón. (Los Zenú: Artistas Orfebres E Ingenieros, n.d.)

SITUACIÓN

Se llama depresión Momposina pues efectivamente es una tierra que se ha estado hundiendo por el enorme peso de los sedimentos que llegan por los ríos de la región andina, llegando a un promedio de un metro de subsidencia cada 200 años. Esta zona adquiere una gran carácter dinámico, ya que se ve sometida a los ciclos de los ríos, por lo que durante un año pueden existir dos paisajes opuestos, grandes planicies o profundas ciénagas, esto también le otorga excepcional fertilidad a los suelos pero que al permanecer casi 8 meses del año inundados reduce su capacidad productiva.



Imagen 45. Serie de esquemas. Época de invierno y verano

SISTEMA ADAPTATIVO



Imagen 46. Configuración en planta de canales de drenaje

ENFOQUE

Los Zenú idearon un sistema de drenaje hidráulico que les permitía evacuar el exceso de agua y aprovecharla para actividades agrícolas, con cultivos de alta tecnología capaces de soportar las crecientes de los ríos. Logrando aprovechar lo que para nosotros son "tragedias" (las inundaciones) aceptándolas como condiciones propias de la naturaleza que se deben respetar.

CANALES DE DRENAJE Y CAMELONES DE CULTIVO

Es un tipo de disposición del suelo que consistía en excavaciones de forma perpendicular a los ríos y caños que se conectaban entre sí, tenían una longitud promedio de un kilómetro y una distancia de 10 metros entre ellos que podía variar, con bajas pendientes que ayudaban direccionar el agua. La tierra extraída la usaban para construir plataformas o camas de cultivo elevado y además era donde ubican sus viviendas y tumbas. (Jimenez Osornio & Rorive, 1999).

Este sistema lograba generar productividad, proteger las viviendas y regular el flujo hídrico, manteniendo secas las raíces de las plantas garantizando la viabilidad de cultivos todo el año. En otras culturas este sistema se conoce como waru waru, y hay evidencias que se usó extensamente en tiempos precolombinos en Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia, Venezuela, México y otros países.

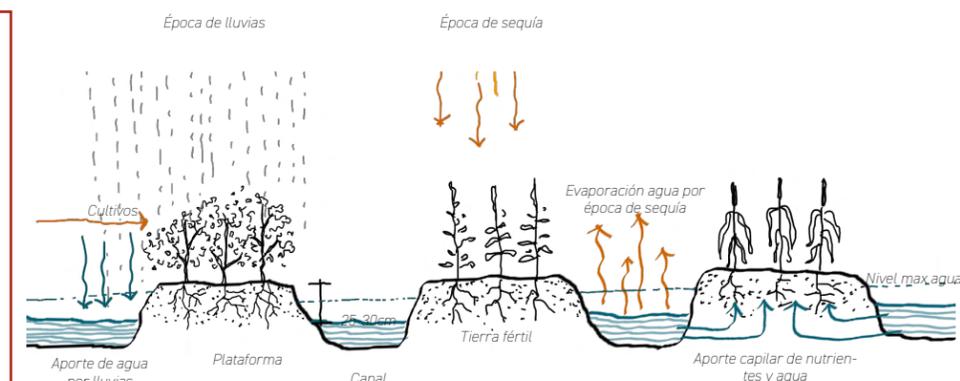


Imagen 47. Esquema sistema de camellones.

En época de verano cuando las aguas bajaban, los playones eran usados para siembra y ganado, y la poca agua que existía se lograba resguardar y canalizar a las tierras más secas, y en los meses de invierno, los canales evitaban el desbordamiento de los ríos y conducían las aguas a las tierras cenagosas

y sobre el mismo terreno cubierto ahora por agua se procedía a pescar, así el mismo agricultor o ganadero se convierte en pescador y las plantaciones y viviendas ubicadas en las plataformas se conservan secas durante todo el año. (Los Zenú: Artistas Orfebres E Ingenieros, n.d.)

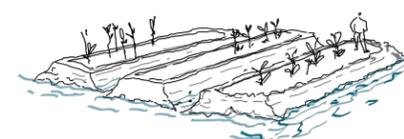


Imagen 48. Vista isométrica de los camellones.



Imagen 49. Sistema constructivo de camellones. Elaboración propia

- Base de piedra 1.
- Arcilla 2.
- Grava 3.
- Piedra fina 4.
- Tierra orgánica 5.
- Tierra arenosa 6.

HUMEDAL LA ALBUFERA



TIPO DE PROYECTO: Sistema agroecológico natural
PAIS: España
AÑO: Actualidad

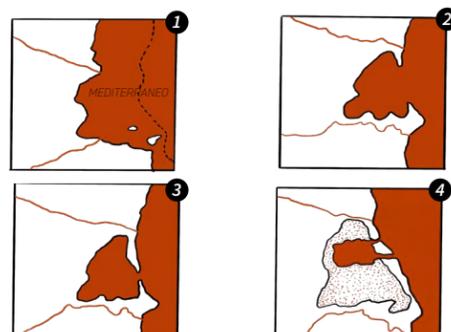
LOCALIZACIÓN

La Albufera es una zona deprimida localizada en una cuenca sedimentaria subsidente (Montes, 2020) situada en la provincia de Valencia, en España. Esta cuenca acumula una masa de agua dulce de forma redondeada, que con un diámetro de 6 kilómetros cubre una superficie de 2400 hectáreas y cuenta

con una profundidad media de 1m, separada del mar con un cordón de dunas o restinga, estabilizada por un bosque de pinos (Dehesa del Saler) de 30 kilómetros de longitud y un kilómetro de anchura (Montes, 2020)

Imagen 50. Plano de Localización La Albufera. Elaboración propia

ANTECEDENTES



Este ha sido un lugar habitado por varias civilizaciones, desde los romanos, a los árabes que le dieron el nombre de Albufera “el lago”, para luego pasar a manos de los españoles. Su origen se retoma a inicios del Pleistoceno, con el cierre de un antiguo golfo marino por la acumulación de sedimentos del río Turia y Júcar, depositados en forma de barrera arenosa o restinga (Ambientes - L'Albufera - PN L'Albufera - Generalitat Valenciana, 2016)

dando lugar a una gran laguna salobre aislada del mar mediterráneo que a medida que los aportes sedimentarios aumentaban su superficie se fue reduciendo y conformando una zona de humedal.

Imagen 51. Proceso cierre del golfo de la Albufera

SISTEMA ADAPTATIVO

CONFIGURACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Los humedales son zonas de transición, que dan gran diversidad en condiciones ecológicas.

Hay dos zonas esenciales para la conservación del equilibrio ecológico del sistema de humedales, la restinga, y la vegetación palustre al interior de la albufera.

La restinga, está compuesta por varios ecosistemas: **la playa**, que son los bancos de arena que alimentan el humedal, un **cordón de dunas**, con altos valores paisajísticos y densa vegetación matorral que ayuda a la conservación de sedimentos y **las malladas**,

que son pequeños saladares entre dunas en donde se produce encharcamiento estacional por las lluvias. La restinga protege la albufera de la salinización y otras fuerzas de la naturaleza como el oleaje y vientos.

Al interior de la Albufera y en sus márgenes se encuentran **las matas**, que son acumulaciones de vegetación palustre, de gran importancia como lugar de refugio y cría para la fauna, además de que funcionan como pantalla protectora de la Albufera y como filtro de las aguas que llegan a los arrozales. (ECOSISTEMAS PALUSTRES, n.d.)

ENFOQUE

El sistema de Albufera es un complejo sistema agroecológico, que ha sufrido una intensa intervención humana por los usos y aprovechamientos que se le ha dado a este paisaje, a partir del s. XV, tienen lugar dos cambios fundamentales: la dulcificación del sistema de humedales y una aceleración de aterramiento del marjal primitivo.

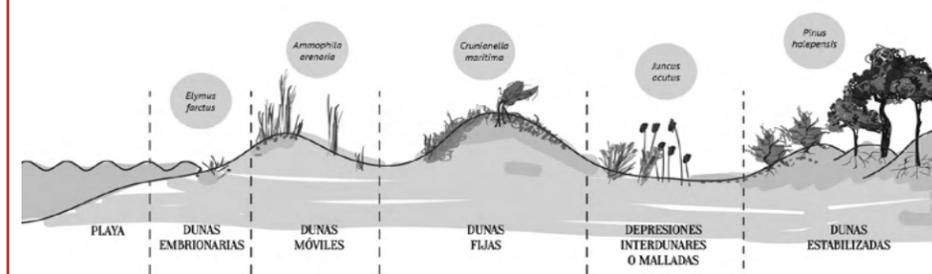


Imagen 54. Sistema de protección de vegetación



Imagen 52. Foto La albufera. Tomada de National Geographic



Imagen 53. Foto La albufera. Tomada de National Geographic

SITUACIÓN

La albufera es un lago, separado por el mar mediterráneo por un cordón arenoso y que se comunica con él a través de tres “golas” de desagüe. Originalmente el agua de la albufera era salada pero por la acumulación de la tierra tanto de origen natural como los realizados por el hombre para ganar terreno de cultivos, hicieron que el nivel del fondo subiera invirtiendo el origen del agua, haciendo que el mar dejara de penetrar y fueran los caudales de agua dulce y los manantiales o “ullals” quienes abastecieron este lago. Por lo que ahora el agua dulce llega hasta el mar en vez de penetrarla de éste. (Lladró, 2014)

CULTIVOS DE ARROZ

La mayor actividad de explotación y aprovechamientos en la albufera son los cultivos de arroz, estos deben hacerse en tierras inundadas de pequeñas profundidades, entre 5 a 50 cm.

Consiste en elevar el nivel del terreno, primero se delimita la parcela del resto del lago y luego se acarrea barro hasta elevar la parcela y hacerlo apto para el cultivo.

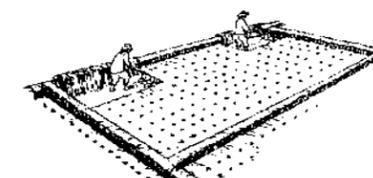


Imagen 55. Cultivo arroz. <https://www.fao.org/3/y1187s/y1187s07>

CONTROL DEL NIVEL DE AGUA

En las 3 golas de desagüe hay obras duras realizadas por el hombre, compuertas que evitan el ingreso del agua de mar y la salinización del humedal, además de que ayuda a regular las inundaciones en épocas de sequía y lluvias, evacuando mayor cantidad de agua en invierno y en verano cerrando las compuertas para que no afecten los cultivos y haya una inundación constante.

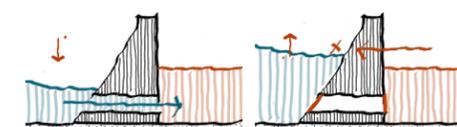


Imagen 56. Serie de esquemas. Época de invierno y verano

LOS UROS

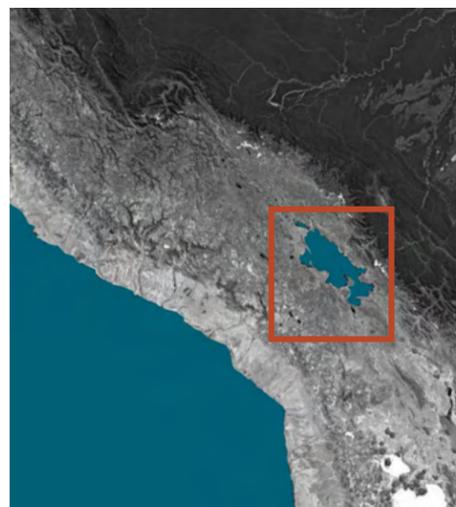


Imagen 57 Plano de Localización Lago Titicaca Elaboración propia

TIPO DE PROYECTO: Adaptación al medio con recursos renovables. **PAIS:** Perú **AÑO:** Época preinca, 1200 a.C

LOCALIZACIÓN

Los uros habitan en el lago Titicaca, el lago navegable más alto del mundo a 3812 m.s.n.m en promedio, ubicado dentro de la meseta del Collao entre Bolivia y Perú, se extiende 8300 km², su profundidad máxima se estima en 281 m y se calcula su profundidad

media en 107 m; Su nivel es irregular y aumenta durante el verano austral. Es por esto que los Uros no se pueden alejar mucho de la orilla.

CIVILIZACIÓN



Imagen 58. Los Uros. Tomado de Latina Andina

Los Uros son un pueblo ancestral indígena, fueron una de las primeras formaciones culturales del altiplano y su origen se remonta a la época preinca; se dice que procedían de Bolivia en tierra firme pero emigraron a las zonas costeras después de grandes sequías y decidieron construir islas flotantes para evitar ser conquistados por los tiahuanacos, collas e incas. Julio Delgadillo (1998) sostiene que existe evidencia arqueológica para

estimar que los antepasados del pueblo Uro ocuparon el área en el año 1200 a.C. Por su parte, otros investigadores han relacionado los orígenes del pueblo Uro al denominado periodo precerámico, entre los años 3000 y 2000 a.C. (DRC Puno 2012).

SISTEMA ADAPTATIVO

ISLAS FLOTANTES

Estas islas son construídas por los Uros, ellos recolectan las raíces en la época de lluvias cuando salen a flote, cortan grandes bloques donde crece más densa y las van tejiendo hasta formar islas flotantes que duran hasta 23 años. Estas están ancladas a casi 3-4 metros con cuerdas, troncos y piedras y es por esto que no se pueden construir muy lejos de la costa ya que la profundidad no les permitiría anclarlas.

Cada 20 días deben de hacerle un manteni-

miento, agregando una nueva capa de totora y a lo largo del año cuando el lago sube entre 2 y 3 metros sus islas no tienen problema para adaptarse. (Fujimori & Hitler, n.d.) En cada isla hay de 3 a 4 viviendas, donde cada casa solo tiene una habitación, estas son construídas también a través de tejidos de totora, al igual que las balsas en las que se transportan, otros usos que le dan a la planta es como leña, comida o para artesanías.

ENFOQUE

El pueblo Uro es conocido por su adaptación al medio y los recursos disponibles con la totora, planta que utilizan para la construcción de islas flotantes que usan como naves lacustres donde habitan, y barcas para su transporte, pesca y caza.

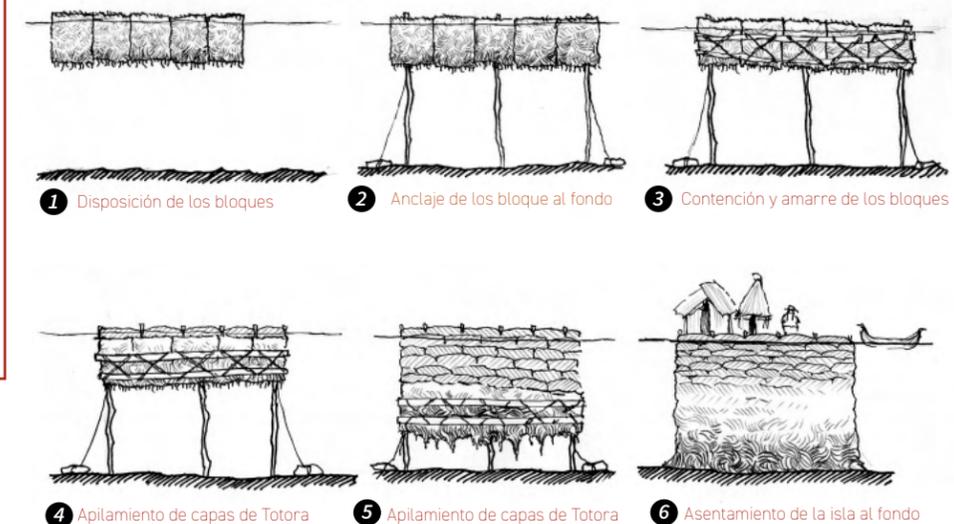


Imagen 61. Serie de dibujos sobre el sistema constructivos de las islas flotantes. Por Nelson Moranga



Imagen 59. Foto Tomada por Fran Sánchez Becerril



Imagen 60. Tomada de istock

SITUACIÓN

El lago Titicaca se ve afectado por los ciclos de la naturaleza, en los meses del verano (de diciembre a marzo) las pluviometría aumenta y cae drásticamente en los meses de invierno (de abril a noviembre), ya que en verano las tormentas son muy frecuentes al igual que las inundaciones sobre las zonas de nivel o del lago. La vegetación del lago puede ser anfibia, sumergida y flotante y esta compone uno de los mayores recursos de aprovechamiento de los Uros como son la Totora.



Imagen 62. Modelo a escala del sistema constructivo.

1. Disposición de los bloques de raíces compactadas en el emplazamiento escogido.
2. El conjunto de bloques de raíces se anclan al fondo del lago y se afirman con puntales de madera para evitar desplazamientos indeseados.
3. Contención y amarre de los bloques de raíces para asegurar la estabilidad del primer suelo de la isla.
4. Apilamiento de capas de totora, se colocan afirmándolas al suelo mediante cuerdas

5. Con la descomposición de la materia del fondo y la aplicación de peso sobre la superficie, la isla se hunde paulatinamente, por lo que se deben seguir superponiendo capas transversales de totora.
6. la isla se termina por asentar en el fondo del lago, donde su materia se convierte en una especie de compost. La continua descomposición del fondo hace necesario un proceso de renovación continua de los materiales.

MATRIZ SÍNTESIS DE LAS TECNOLOGÍAS

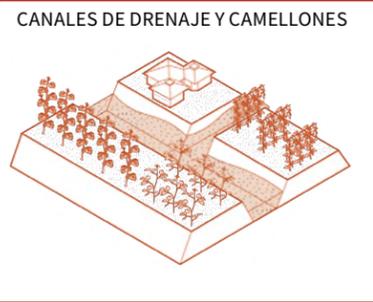
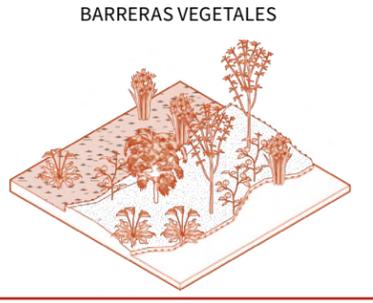
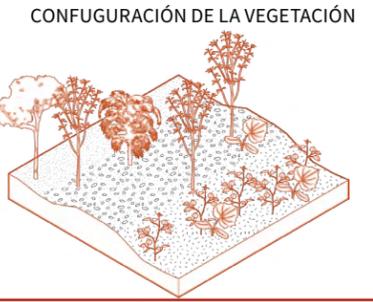
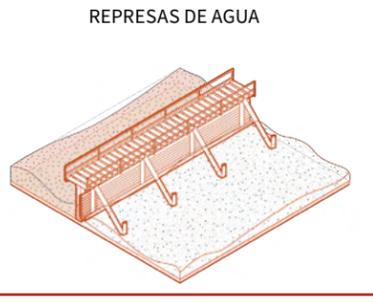
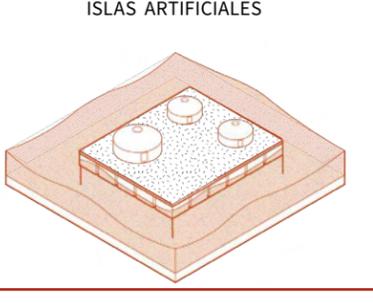
TECNOLOGÍA ADAPTATIVA	CIVILIZACIÓN / PROBLEMÁTICA	DESCRIPCIÓN
1 CANALES DE DRENAJE Y CAMELLONES 	<p>Desarrollado por Los Zenues para la adaptación a las inundaciones y épocas de sequía</p>	<p>Sistema de drenaje hidráulico a través de la modificación del suelo, con canales de drenaje y plataformas elevadas de cultivo y viviendas.</p>
2 BARRERAS VEGETALES 	<p>Aparece como obra de la naturaleza en el humedal de la Albufera, como barrera contra la fuerza del mar y la salinización.</p>	<p>La restinga es una barrera litoral, compuesta por dunas y vegetación que sirven como banco de arena y ayudan a la conservación de sedimento.</p>
3 CONFUGURACIÓN DE LA VEGETACIÓN 	<p>Aparece como vegetación nativa en el humedal de la Albufera, ayudan a filtrar el agua y contra la erosión.</p>	<p>Las matas, que son acumulación de vegetación palustre y los matorrales, funcionan como filtro natural del agua y ayudan a conservar el sedimento.</p>
4 REPRESAS DE AGUA 	<p>Es una obra dura realizada por el hombre en el humedal de la Albufera, como control del nivel de agua.</p>	<p>Son compuertas hidráulicas ubicadas en las bocas del humedal, que lo protegen contra la salinización y ayudan a controlar el nivel de inundación.</p>
5 ISLAS ARTIFICIALES 	<p>Desarrollado por Los Uros en el lago Titicaca para la adaptación anfibia.</p>	<p>A partir de las raíces de totora, se crean bloques que se anclan al fondo del lago y que cada 20 días le agregan nuevas capas, creando islas flotantes donde viven.</p>

Imagen 63. Matriz síntesis tecnologías. Elaboración propia



Imagen 44. "Cultura anfibia" Modificado de Panorama Cultura



Imagen 52. Foto La albufera. Tomada de National Geographic



Imagen 60. Los Uros. Tomada de istock

Cada uno de los casos de estudio responde a problemáticas similares a las que se están viviendo en Damaquiel, todas con acciones sencillas y con materiales que se encuentran en el lugar. Se quería aprender cómo es que las comunidades logran convivir con la naturaleza de una manera pacífica y la respuesta está en adaptación al lugar, con los materiales que hay allí y siempre respetando y siguiendo los ciclos que da el medio, pues luchar contra estos no tiene sentido.

Los casos de estudio muestran situaciones diferentes, con líneas temporales distintas. Una comunidad casi extinta, una que ha permanecido a

través de los años y una nueva que se adaptó a las circunstancias y sacó un provecho económico de esto, sin embargo en todas vemos tendencias de auto sustentabilidad en aspectos básicos de la vida, como la alimentación, obtención de agua potable y construcción de la vivienda. En todas las situaciones el objetivo de las acciones es motivado por mantener sus formas de vida, permanecer en el lugar que habitan y conservar las tradiciones culturales de sus antepasados, así como las formas de producción y subsistencia de los mismos, rechazando la idea de reubicarse a zonas menos peligrosas.

FASE 3

CRÍTERIOS PROYECTUALES

Reinterpretación de las alternativas tecnológicas y diseño extraídos, para la consolidación de nuevos espacios que permitan la adaptación de la población a la costa en Damaquiel.

A través de esta fase se busca darle un cierre a la investigación, reinterpretar y revalorizar los sistemas y tecnologías extraídas anteriormente, que junto con el análisis del lugar y lo evidenciado en campo se propone dar una propuesta conceptual con una posible solución desde la arquitectura al problema que se nos ha planteado, cumpliendo con el objetivo general propuesto al inicio, de establecer criterios de diseño de paisaje e infraestructuras adaptables al nuevo litoral inundable, integrando las formas de vida de los habitantes de Damaquiel y permitiendo su permanencia.



Imagen 64. Espolón Playa La Mariana. Foto propia

UN NUEVO PAISAJE PARA DAMAQUIEL

PLANTEAMIENTO

¿Cómo empezamos entonces a proponer un sistema que le permita la permanencia a los habitantes del centro urbano de Damaquiel? ¿Cómo disminuir la erosión costera que está acabando con sus casas? y más importante aún ¿Cómo ayudarles a que se adapten a las nuevas circunstancias dadas por el cambio climático? Para plantear una solución a la problemática de Damaquiel se debe te-

CONTRA LA EROSIÓN COSTERA

Ya sabemos que la erosión costera es causada por un desbalance de sedimento en la costa, “es la pérdida de terrenos a causa de la fricción continua entre la tierra, el agua y el viento” (Comfama, 2023), por lo que para detener la erosión

A. PERFILAMIENTO

En las zonas con acantilado se plantea realizar un perfilamiento, ya que los causantes de la erosión son tanto el viento como el mar, el viento siempre va a fluir si no tiene qué lo interrumpa y en estos casos el acantilado al ser recto es lo que interrumpe el viento, causando mayor erosión y haciéndolo más vul-

ner en cuenta que hay dos problemáticas principales: **1. La erosión costera** que en la actualidad es la más crítica y la que se debe tratar con mayor prontitud **2. Las inundaciones**, que a pesar de que no son un problema en la actualidad, según los estudios realizados anteriormente en cuestión de 30 años, si no se toman medidas, Damaquiel estará completamente inundado.

costera cualquier solución que se plantee debe tener dos premisas: La recuperación de sedimentos y la disminución de la energía de las olas y el viento, con esto se plantean entonces tres estrategias o tecnologías para la recuperación de la costa.

nable. Al generar un perfilamiento se detiene la erosión producida por el viento y si se acompaña de una vegetación de raíz profunda, estos acantilados dejarán de ser vulnerables a la erosión costera. Este perfilamiento funcionaría con taludes escalonados que no excedan el metro y medio con una pro-

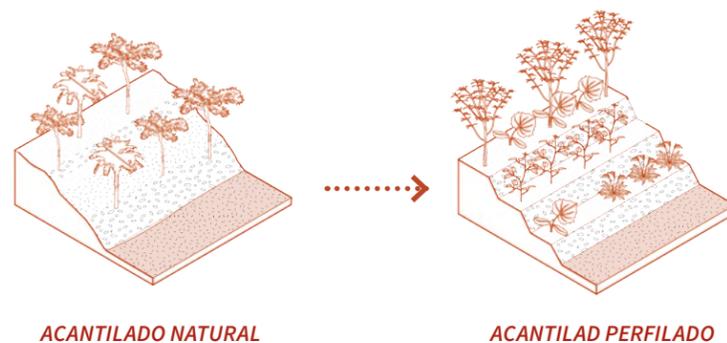


Imagen 65. Esquema y plano de Tecnología 1: Perfilamiento. Elaboración propia

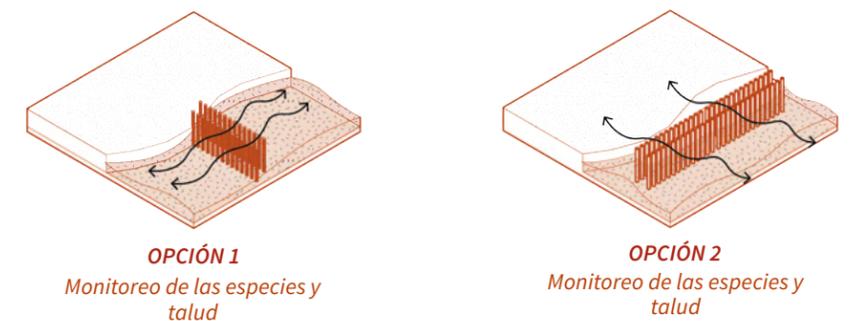
porción mínima de 2:1 para garantizar su estabilidad; se desarrolla con un punto de partida donde se generen los taludes, seguido por siembra de las especies que ayudarán a afirmarlo y por último deberá hacerse un monitoreo para garantizar su adecuado funcionamiento. Las zonas donde se observa que se

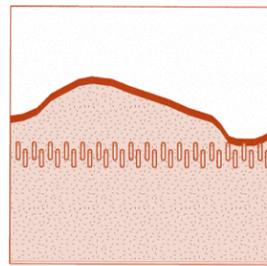
puede llevar a cabo este proceso son la suroccidental y las cercanas a la playa la Mariana, donde la erosión ha generado acantilados de al menos 3 metros de altura y es necesario intervenir para detener la pérdida de sedimento que se está presentando.

B. BARRERAS PERMEABLES

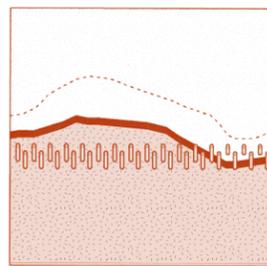
En este momento la estrategia que ha optado la comunidad para protegerse de la erosión son los espolones, estos como se ha explicado antes solo roban el sedimento de los vecinos, protegiendo algunas zonas pero empeorando otras. Por eso lo que se propone es colocar estructuras permeables frente a la línea de costa y perpendicular a está, apro-

vechando los materiales locales que se identificaron en la salida, como los palos traídos por el río Atrato o la madera local, que permitan generar una barrera que deje pasar el agua del mar, atrapando en la costa el lodo que trae, incrementando la cantidad de sedimento y que además logre romper las olas, reduciendo su energía antes de que alcancen

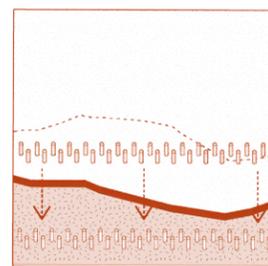




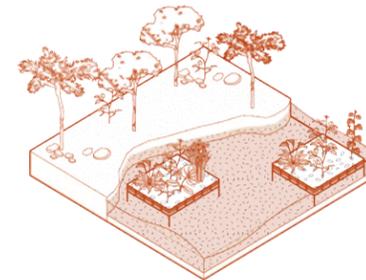
ACTUALIDAD
- Erosión



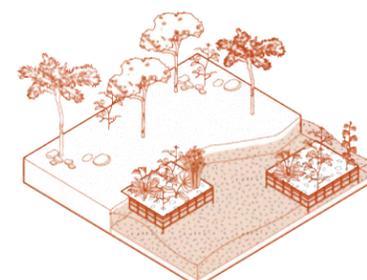
RECUPERACIÓN 1 A 5 AÑOS
+ Acresión



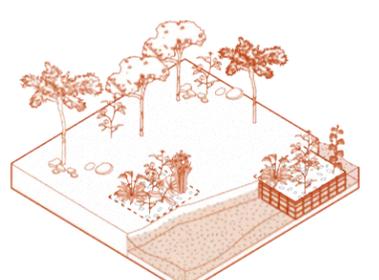
RECUPERACIÓN 5 A 10 AÑOS
+ Acresión



ACTUALIDAD
2 metros de la costa



PROYECCIÓN 1 A 5 AÑOS
0.5 metros de la costa



PROYECCIÓN 5 A 10 AÑOS
Parte de la costa



Imagen 65. Esquema y plano de Tecnología 2: Barreras permeables. Elaboración propia

la línea de costa, este sistema imita la naturaleza, ya que simula el papel que cumplen las raíces del manglar. Partiendo de la dirección en que viene el oleaje se plantearía la posibilidad de que la barrera sea perpendicular o paralela a la costa para que sea más efectiva según el lugar en que se ubique. Las zonas más óptimas para la co-

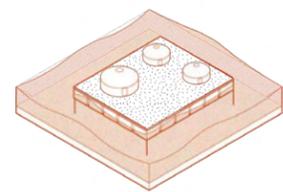
locación de estas barreras coinciden con los puntos más críticos de erosión, que se concentran en el punto donde hay un cambio de dirección en la línea de costa y el oleaje golpea de forma más fuerte la costa durante todo el año. Esta tecnología ayudaría tanto a la recuperación de sedimento como a la disminución de la energía de las olas.



Imagen 66. Esquema y plano de Tecnología 3: Islas flotantes. Elaboración propia

vegetación funcionará para proteger las reservas de arena recuperada. Esta tecnología funcionará en un principio como mitigadora de la fuerza del oleaje y en el futuro cuando se integre con la costa ayudará a la conservación de la arena de playa, cumpliendo la función de la vegetación que se suele encontrar en las dunas.

Se plantea que estas islas se encuentren sobre la línea de costa cercana al manglar y la playa, para que se comuniquen con esa pequeña reserva natural y esta pueda funcionar como una ampliación futura y en la zona suroccidental donde la erosión es más crítica y se requiere mayor proyección de las fuerzas naturales.



C. ISLAS FLOTANTES VEGETALES

El tercer mecanismo propuesto es generar unas islas flotantes artificiales con base en el sistema constructivo de los Uros, a través de raíces vegetales que flotan y se anclan al fondo del mar, donde se plante vegetación, haciendo que

estas pequeñas islas a 1 o 2 metros de la costa funcionen como barreras protectoras que disminuyan la fuerza del oleaje del mar, como una restinga artificial, y que cuando se comience a recuperar la playa estas islas se integrarán con la costa y la

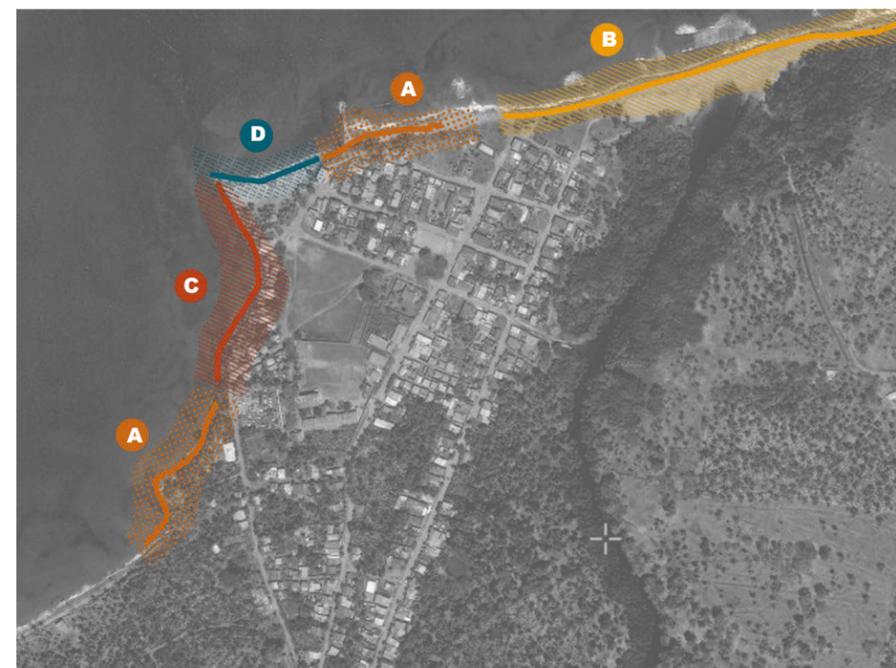
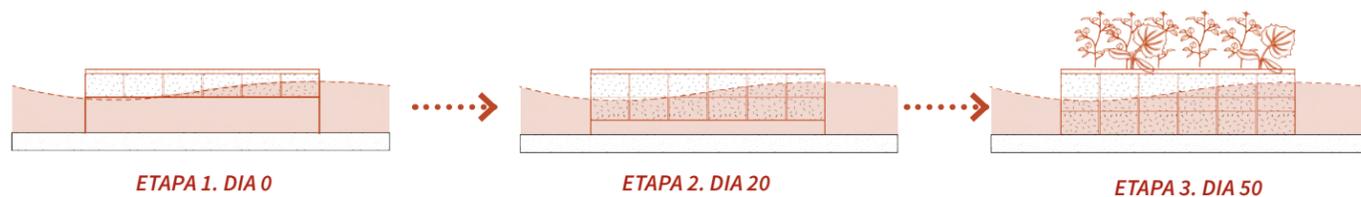


Imagen 67. Plano sectores de intervención. Elaboración propia

Cuando planteamos generar un sistema de barreras naturales aplicadas en Damaquiel y sobreponemos los planos con las ubicaciones donde se podría ubicar cada tecnología nos encontramos con que cada zona tiene demandas diferentes según sus condiciones topográficas y naturales, por lo que las soluciones también deben adaptarse a esto y pueden comenzar a complementarse y combinarse logrando soluciones más efectivas. Para esto se plantea una posible zonificación buscando dar una mejor solución a cada sector: (Imagen x) Estas son las posibles combinaciones que planteamos:



Imagen 67. Esquema y plano de Tecnología sector A. Elaboración propia

ZONA A

La zona A cuenta con acantilados de hasta 3 metros de altura, además de que las fuerzas del oleaje y los vientos la afectan en gran medida, encontramos estas características en dos zonas de Damaquiel, la parte baja sobre el costado suroccidental y en la zona norte. Si queremos plantear una solución lo primero es que al haber acantilados es ne-

cesario emplear la tecnología de perfilamiento, evitando la erosión causada por el viento y estabilizando estos desniveles y si esta se junta con la barreras permeables paralelas a la costa, estas ayudarían a la disminución de la fuerza del oleaje, creando una tecnología mixta más adecuada para estos sectores.



Imagen 68. Esquema y plano de Tecnología sector B. Elaboración propia

ZONA B

La zona B es la que cuenta con una costa más estable, gracias al alto valor del manglar y su papel como mitigador de la erosión costera, por lo que la tecnología que se piensa utilizar en esta zona es con el propósito de potenciar las circunstancias actuales ayudando a que el manglar aumente, esto se haría

primero con ayuda de las barreras permeables paralelas a la costa, que a ayudarían a disminuir la fuerza del oleaje y atrapar el sedimento, generando una zona óptima para ubicar las islas flotantes vegetales, permitiendo rápida regeneración y crecimiento de esta vegetación nativa y el aumento de costa.

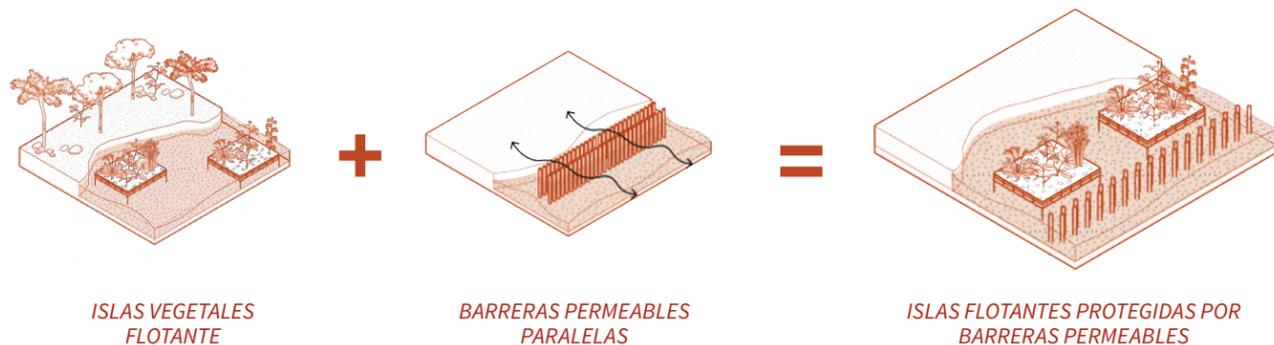


Imagen 69. Esquema y plano de Tecnología sector C. Elaboración propia

ZONA C

La zona C, según los análisis realizados es la que se encuentra en estado más crítico de erosión, esto debido a que se ve afectada tanto por acantilados como por las fuerzas antrópicas naturales, por lo que se requiere combinar las tres tecnologías planteadas anteriormente. Primero se realizaría un perfilamiento del acantilado, estabilizando el terreno y evitando la erosión ge-

nerada por el viento, luego se ubicarían barreras permeables tanto paralelas como perpendiculares a la costa, para disminuir la fuerza del oleaje y ayudar a la recuperación de sedimento, y por último se ubicarían las islas flotantes vegetales tanto para que actúen como barrera, como para que ayuden a la generación de vegetación que atrape sedimento y estabilice la zona.

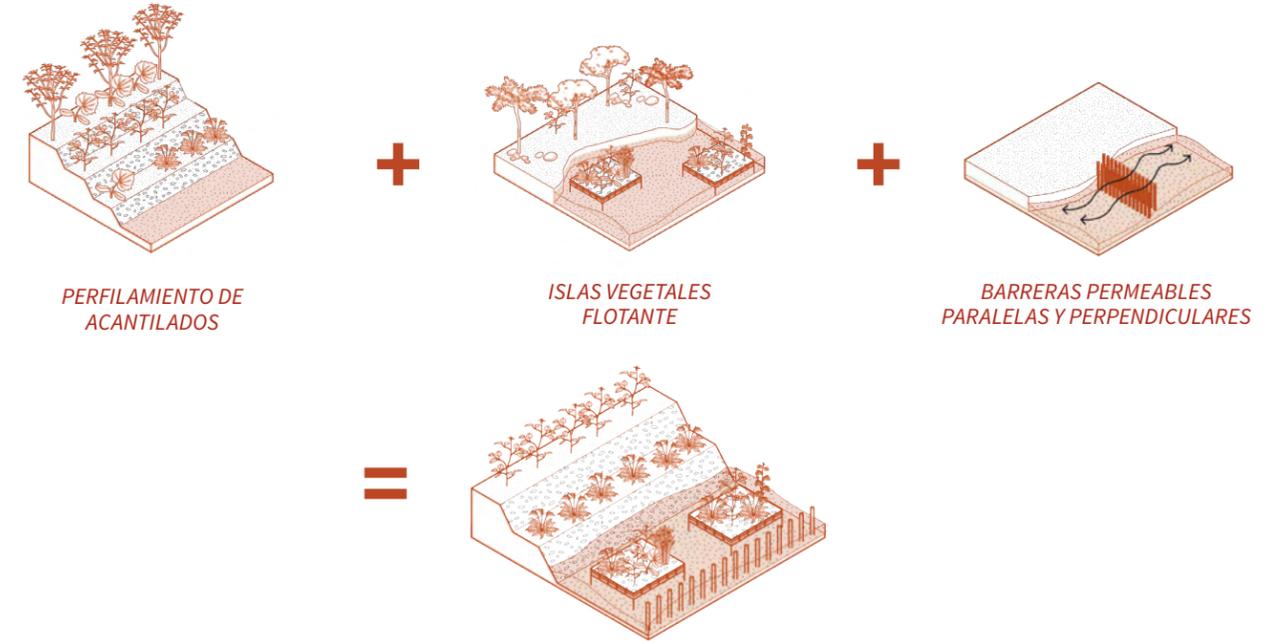
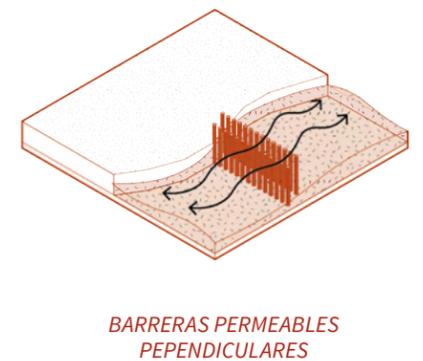


Imagen 70. Esquema y plano de Tecnología sector D. Elaboración propia

ZONA D

La zona D es toda la playa la Mariana, que se encuentra estable gracias a que está comprendida entre dos espolones que atrapan sedimento pero generan un desbalance con los vecinos, por lo que se propone reemplazar estos espolones por barreras permeables perpendiculares a la costa que cumplan como trampa de sedimento pero que ayuden a que este circule, eliminando el desbalance que hay en la actualidad.



CONTRA INUNDACIONES

Para Damaquiel las inundaciones estacionales y permanentes serán una realidad en apenas 30 años, con el alza del nivel del mar de 40cm, Damaquiel se verá obligado a tomar una decisión, permanecer en su territorio o abandonarlo por un lugar en menor riesgo. Acá presento una solución de cómo los habitantes de Damaquiel pueden permanecer en el lugar en el que viven pero haciendo

cambios en la configuración de su espacio, en sus formas de vida y en su relación con el entorno. Con los casos de estudio nos dimos cuenta que esto es posible y no es algo novedoso, los sistemas que existen para garantizar la permanencia son milenarios pero el Damaquiel que conocemos en la actualidad desaparecerá para convertirse en una comunidad anfibia y esto es posible a través de:

A. CANALES Y CAMELLONES

La idea de este sistema es direccionar y controlar las inundaciones a través de la modificación del suelo existente, se excavarán caños conectados entre sí de forma perpendicular al río Damaquiel y la costa, que además tendrán una baja pendiente para asegurarse que el

agua fluya y no hayan estancamientos y con todo el material extraído se construirán plataformas donde estarán los cultivos y viviendas. Con esto se lograra llevar agua a las tierras más secas, evitar desbordamientos y conservar las zonas de seadas secas durante todo el año.



Como etapa inicial nos encontramos con un terreno plano vulnerable a las inundaciones, donde se excavarán los canales con una profundidad promedio de 1.50 m, luego en las plataformas que se deseen conservar secas durante todo el año

se procederá a hacer una base de piedra, arcilla y grava, donde encima irá toda la tierra orgánica extraída de los canales, conformando así canales para la evacuación de agua y camellones donde se ubican las construcciones y cultivos.

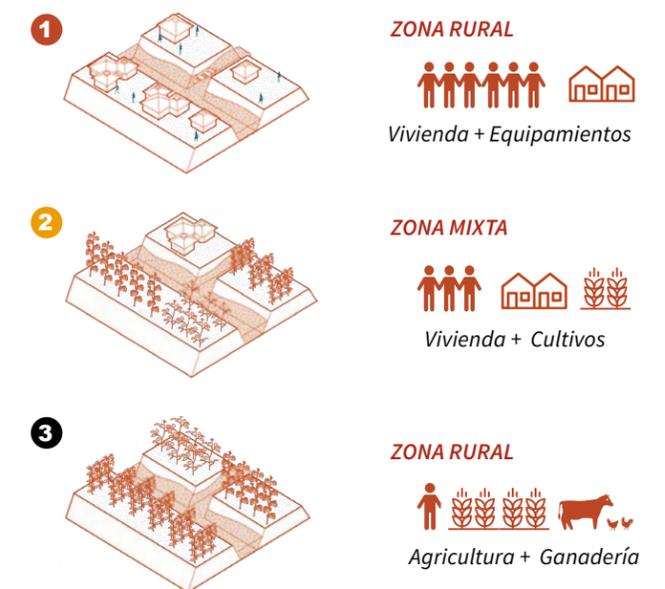


Imagen 71. Esquema y plano de Tecnología 4: Canales y camellones. Elaboración propia

El sistema está planteado para que funcione para las distintas formas de vida de Damaquiel. En el centro urbano, donde solo encontramos viviendas los canales serán solo el medio de transporte, en zonas mixtas,

en toda la zona baja, habrán viviendas, sembrados y ganadería y en las zonas rurales, al otro lado del río, serán solo para cultivo y se usará para proteger la viabilidad de las cosechas durante todo el año.

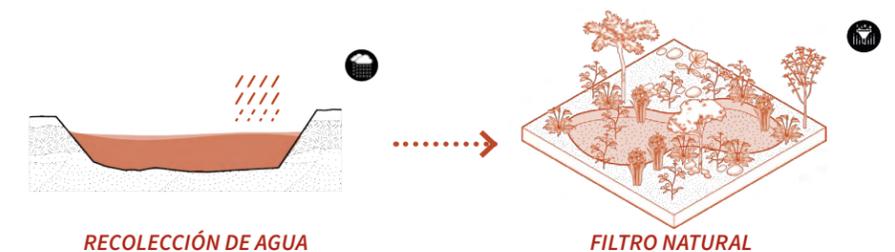


Imagen 72. Esquema y plano de Tecnología 5: Humedales. Elaboración propia

B. CONFIGURACIÓN DE HUMEDALES

Con los canales previamente diseñados se pueden configurar algunos humedales, especialmente en las zonas donde hay más sequía, recuperando el sistema actual de recolección de agua pero combinándolo con vegetación que ayu-

de a la filtración de esta agua, evitando que se deban hacer procesos de filtración posteriores. Estos pequeños humedales también se podrían aprovechar para el cultivo de peces.



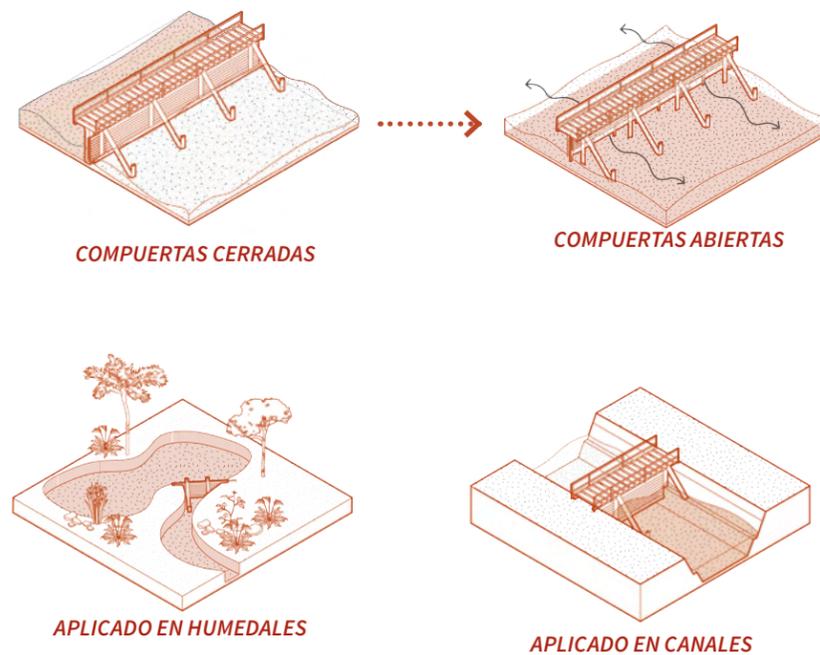
C. REPRESAS DE AGUA

Como las inundaciones que se darán no solo serán por el mar sino también por el río, es necesario controlar qué zonas tendrán agua salada, cuáles agua dulce y cuáles podrán ser combinadas; esto con el fin de darle el mayor aprovechamiento a cada tipo de agua, por lo que el sistema planteado para controlar es a través de pequeñas represas, estas serán compuertas, realizadas con materiales locales como madera y piedras, que permitirán bloquear el

paso del agua en algunas zonas y además controlar el nivel de inundación, estos se convertirán además en pequeños puentes que ayuden a comunicar las plataformas. El sistema podrá aplicarse en canales, pero también en algunos humedales, controlando si se quieren usar para la purificación de agua dulce o para el cultivo de peces con agua salada y el nivel de inundación que se requiera en cualquier época del año.



Imagen 73. Esquema y plano de Tecnología 6: Represas. Elaboración propia



Con estas premisas se clasifica entonces la zona de Damaquiel en tres sectores basados en la salinidad del agua y el aprovechamiento que se le quiere dar: sobre las zonas cercanas al río Damaquiel el agua que se quiere conservar es dulce, para el aprovechamiento en los

cultivos, las cercanas a la costa del mar, será salada, donde se podrá comenzar prácticas como la piscicultura y en la parte central podrá ser combinada, donde se recolecte el agua lluvia para el uso de las viviendas y además se direcciona el agua salada a las zonas más secas.

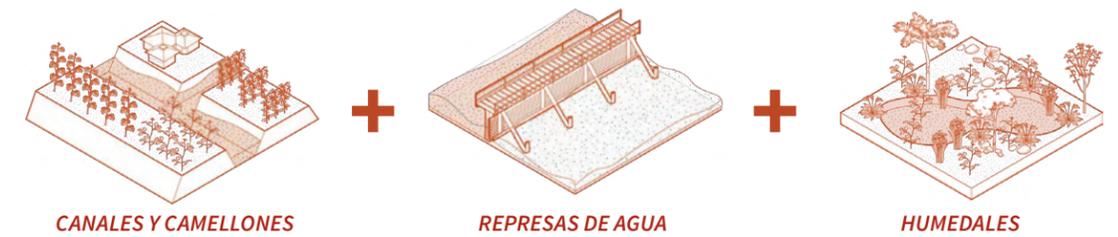


Imagen 74. Plano propuesta general canales. Elaboración propia

Cuando se combinan estas tres tecnologías vemos que se conforma un gran sistema, con canales, humedales y represas, todo con el fin de convivir con las condiciones del territorio, aceptando las inundaciones como una condición natural a la cual adaptarse. Este sistema parte de la premisa de conducir el agua de las zonas con mayor riesgo de inundación a las zonas que no lo tienen, para que conserve niveles homogéneos y

las zonas que se quieren mantener secas todo el año, como las viviendas, cultivos y ganado lo hagan. Con esto hay que tener en cuenta que si la comunidad de Damaquiel quiere permanecer en el territorio sus modos de vida deben cambiar para adecuarse a los ciclos de la naturaleza, pero si lo hacen de la manera correcta podrán prosperar tanto como antiguas civilizaciones, tales como Los Zenú, Los Uros y Los Mayas.

CONTRA LA EROSIÓN

CONTRA INUNDACIONES

PERFILAMIENTO PROTEGIDO POR BARRERAS

ISLAS FLOTANTES VEGETALES PROTEGIDO POR BARRERAS

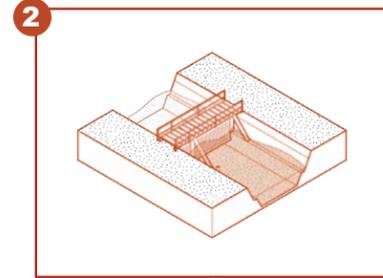
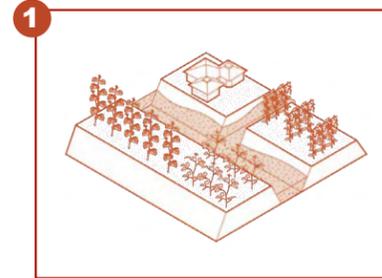
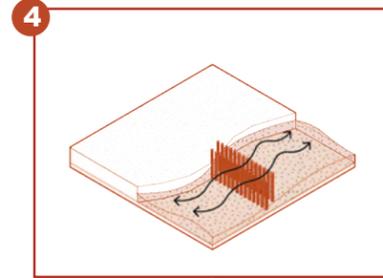
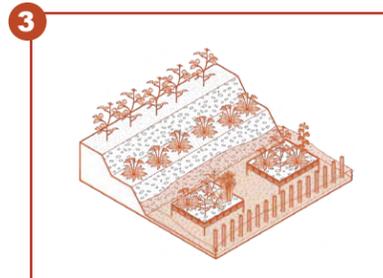
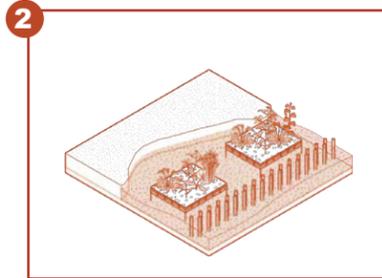
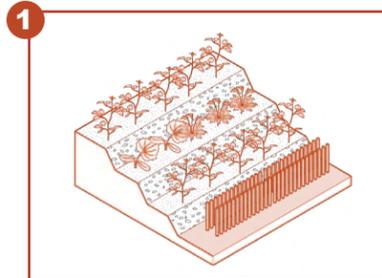
TECNOLOGÍA HÍBRIDA

BARRERAS PERMEABLES

CANALES Y CAMELONES

REPESAS DE AGUA

CONFIGURACIÓN DE HUMEDALES



Perfilar los acantilados con sembrados de vegetación con raíces profundas unido con barreras paralelas a la costa, realizados con madera de la zona.

Islas flotantes de vegetación a 1 o 2 metros de la costa que ayuden a disminuir la fuerza del oleaje y recuperar playa, protegidas por barreras permeables paralelas a la costa.

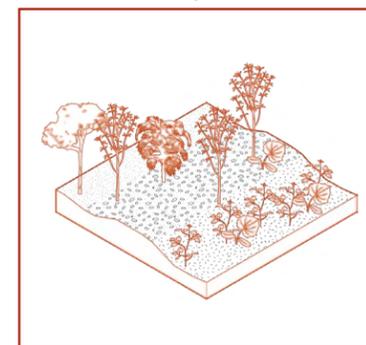
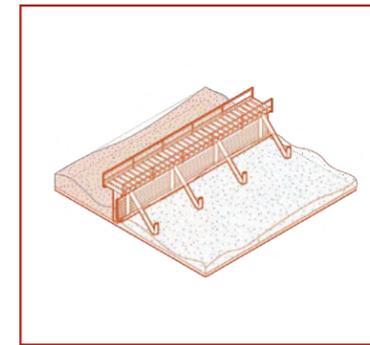
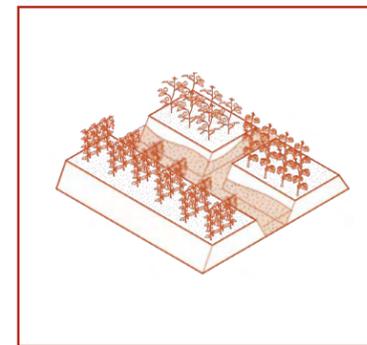
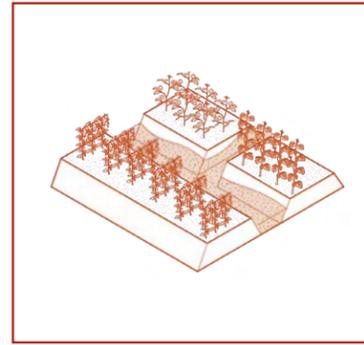
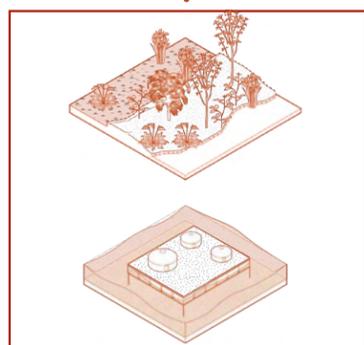
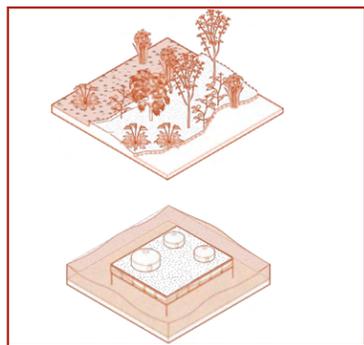
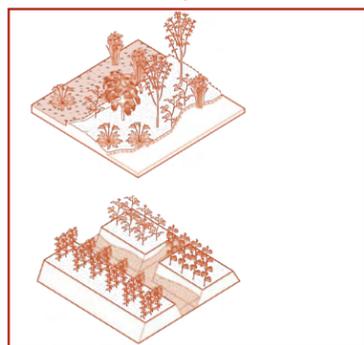
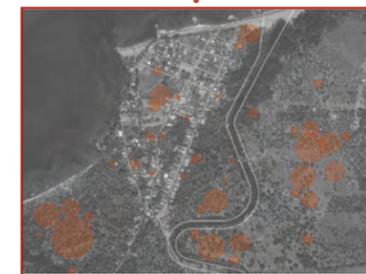
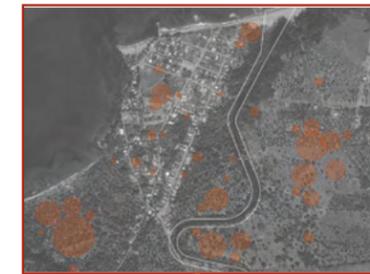
Perfilamiento del acantilado, combinado con islas flotantes vegetales protegidas por barreras permeables paralelas a la costa.

Barreras permeables perpendiculares y paralelas a la costa, realizadas con madera de la zona que permitan el paso del agua.

Excavación de canales de drenaje y construcción de plataformas de cultivo y para la vivienda.

Pequeñas compuertas que ayuden a separar el agua salada de la dulce y controlen el nivel de agua durante el año.

Humedales para la recolección de agua y almacenamiento, usando la vegetación como filtro natural.



Barreras vegetales- Intervención topografía
Humedal la Albufera- Los Zenú

Barreras vegetales- Islas flotantes
Humedal la Albufera- Los uros

Barreras vegetales- Islas flotantes- Intervención topografía
Humedal la Albufera- Los uros- Los Zenú

Sistema de camellones
Los Zenú

Sistema de camellones
Los Zenú

Repesas de agua
Humedal la Albufera

Configuración de vegetación
Humedal la Albufera

CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES

Imagen 76. Imaginario del nuevo Damaquiel. Elaboración propia



Pregunta de Investigación:

¿Cómo garantizar la permanencia de los habitantes del centro poblado de Damaquié frente a las inundaciones y la erosión costera?

Objetivo general

Establecer criterios de diseño de paisaje e infraestructuras adaptables al nuevo litoral inundable, integrando las formas de vida de los habitantes de Damaquié y permitiendo su permanencia.

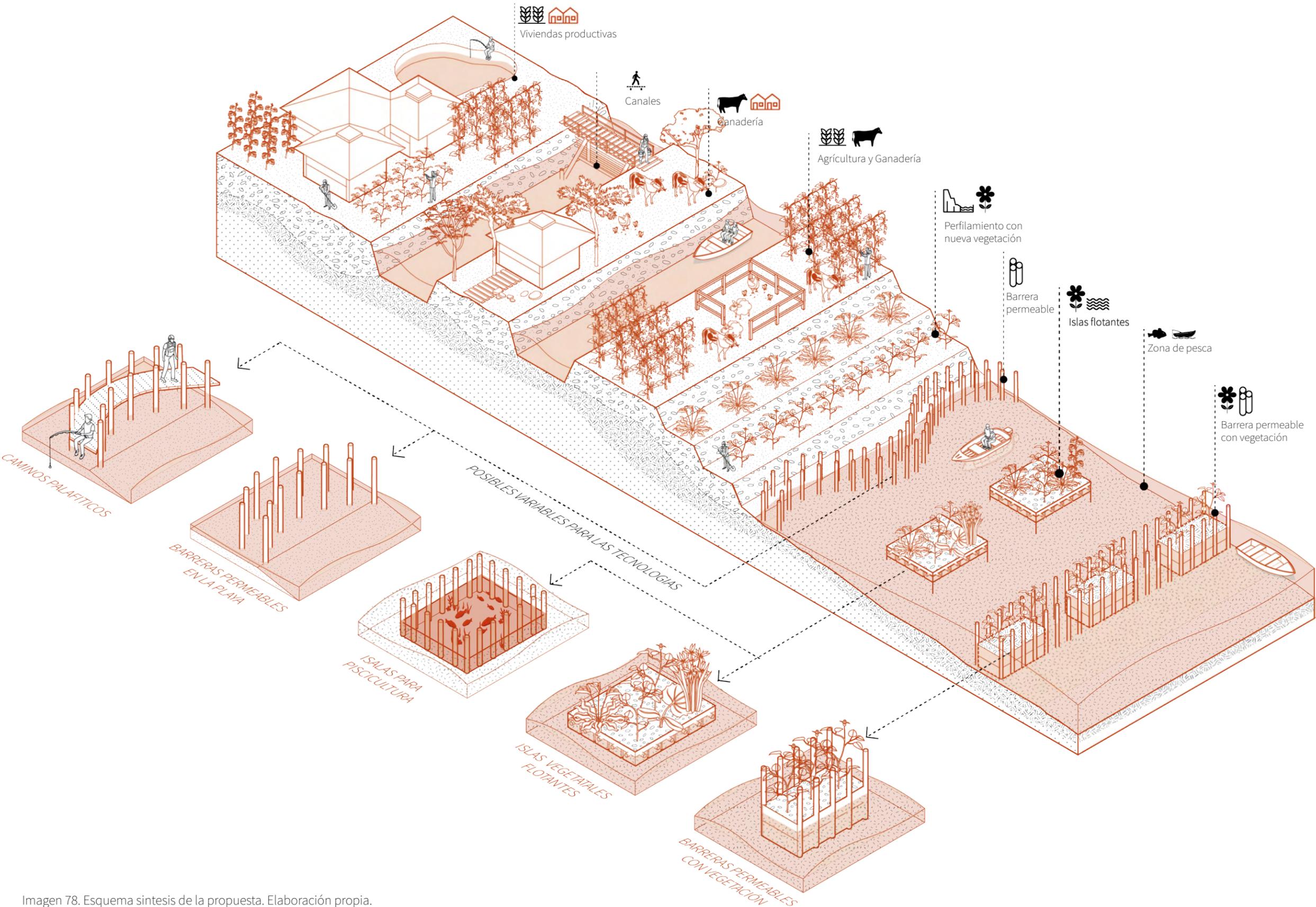
Problemática

Los hábitos de la comunidad, como el modo de uso del suelo, manejo de desechos y barreras duras sobre la costa, son gran parte de la causante de los problemas de inundaciones y erosión que presenta la zona.

CONCLUSIONES GENERALES

NOMBRE	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL
<p>PAISAJE COSTERO INUNDADO</p>	<p>Se comprobó que es posible la permanencia del centro poblado de Damaquiel a partir de lo analizado en los casos de la civilización Zenú, donde a partir del entendimiento de los ciclos naturales y la premisa de direccionar el agua a donde se desee, se puede convivir con las inundaciones y sacar provecho de estas.</p>	<p>Se observó en campo que las posibles inundaciones que se pueden dar en la actualidad son debido a las acciones de la comunidad, que al disponer de sus desechos en el río generan taponamientos en las épocas de lluvia, haciéndolos más vulnerables a inundaciones.</p>	<p>A través de los casos de estudio se plantea que el criterio para hacer frente a esta situación es a través de canales de drenaje y camellones de cultivo se logra convivir con las inundaciones temporales y permanentes, delimitando las zonas que se quieren conservar secas todo el año y las que se podrían inundar, garantizando la seguridad de las viviendas y la población a pesar de las inundaciones.</p>
<p>CAMBIO CLIMÁTICO: UNA COSTA VULNERABLE</p>	<p>Es posible anticiparse a las nuevas condiciones dadas por el cambio climático, a través de herramientas como software de escenarios futuros que muestran las circunstancias para Damaquiel, el cual estará afectado por el alza del nivel del mar y el incremento estacional de la fuerza del oleaje y tormentas, empeorando las condiciones actuales de erosión y haciéndolo vulnerable a inundaciones.</p>	<p>Los hábitos de la comunidad de Damaquiel deberán cambiar y adaptarse a las condiciones dadas por el cambio climático si desean permanecer en el territorio en que se encuentra; se debe entender que las dinámicas del lugar serán diferentes y con esto la forma de vida. En la actualidad el cambio climático ya está afectando la costa, volviendo a la comunidad vulnerable a desplazamientos forzados.</p>	<p>Se identificaron tecnologías y formas de vida que logran adaptarse a los cambios de la naturaleza, donde primero se busca entender las dinámicas del lugar, identificando que en Damaquiel las zonas más vulnerables se encuentran en el suroccidente, para a partir de esto proponer criterios de diseño que ayuden a la disminución del peligro.</p>
<p>TECNOLOGÍAS PARA LA ADAPTACIÓN AL NUEVO NIVEL DEL MAR</p>	<p>Se comprobó que a partir de tecnologías basadas en la naturaleza, que logran la reconfiguración del borde costero y un cambio en la topografía del lugar, se puede garantizar la permanencia del centro poblado de Damaquiel, además que se podría mitigar la problemática actual de erosión costera logrando la recuperación de su playa.</p>	<p>Con las tecnologías para la adaptación se proponen cambios en las formas de vida de Damaquiel, planteando la posibilidad de una comunidad anfibia, que logra una simbiosis con la naturaleza, cubriendo muchas de las necesidades actuales en la zona como el agua potable, alimentación y vivienda a partir de prácticas sencillas y aprovechando los materiales de la zona.</p>	<p>Se logró desarrollar un concepto de cápsulas con tecnologías basadas en la naturaleza, las cuales se pueden combinar y replicar generando criterios de diseño para circunstancias específicas, que además generan un gran sistema que resuelve todos los puntos planteados al inicio de la investigación.</p>

Imagen 77. Tabla conclusiones finales. Elaboración propia



EL SISTEMA

Con lo planteado en el capítulo anterior la solución que se propone para Damaquiel, es un gran sistema que ayude a la comunidad a permanecer en su territorio eliminando el riesgo actual de la erosión costera y ayudándoles a convivir con los cambios que se van a dar con el alza del nivel del mar.

En el gráfico que se presenta se muestra una propuesta de un fragmento del territorio de Damaquiel, donde se muestra cómo se configura el borde costero, buscando en ganar más playas y estabilizar el terreno existente a través de soluciones basadas en la naturaleza y con materiales de la zona; además se muestra cómo se puede convivir con las inundaciones a través de canales, represas y puentes, generando un nuevo modo de vivir sobre la costa, el cual da lugar a que la comunidad conserve prácticas actuales como la ganadería, agricultura y pesca de una forma más sostenible.

Imagen 78. Esquema síntesis de la propuesta. Elaboración propia.

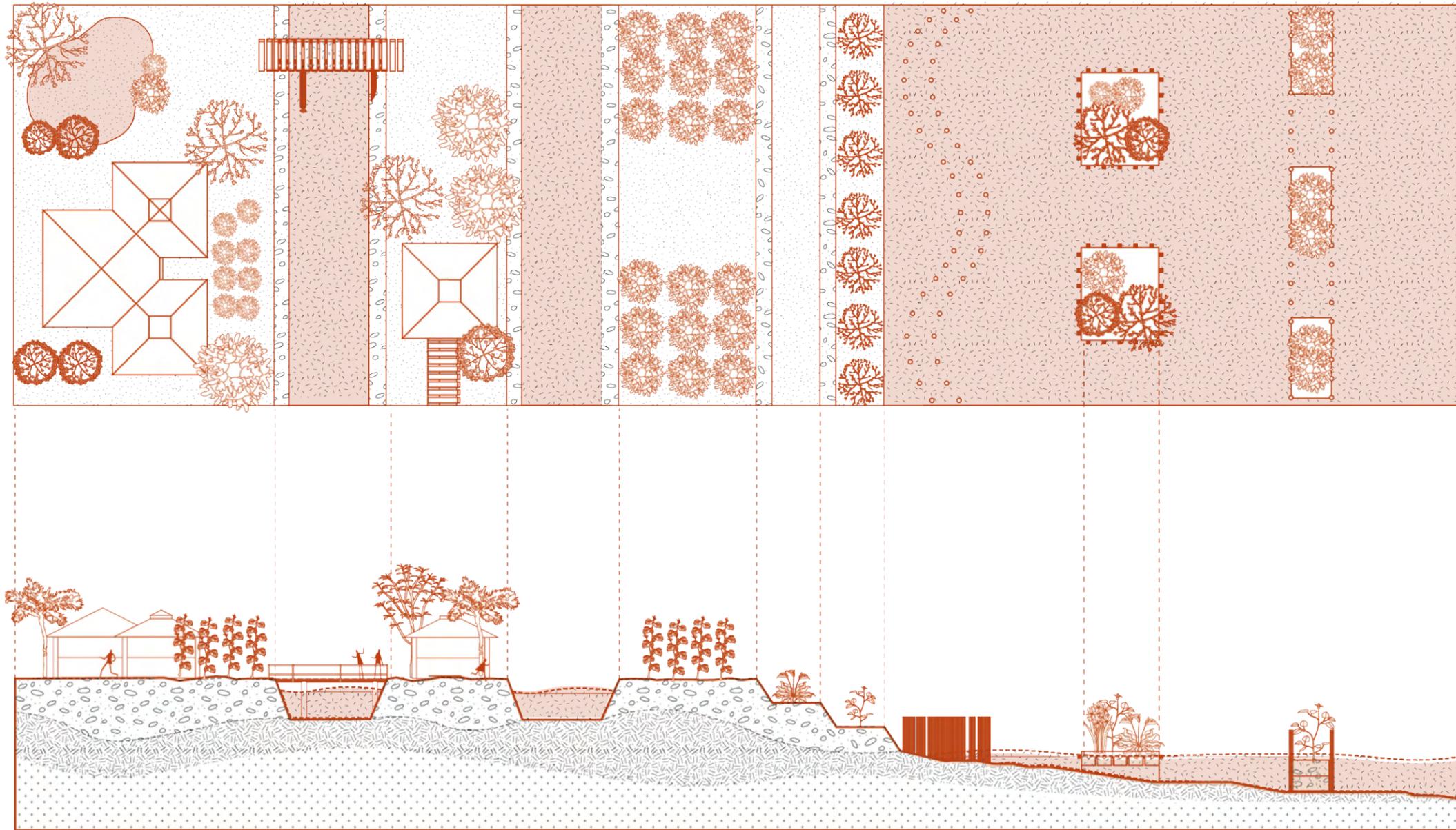


Imagen 79. Planta y sección de la propuesta. Elaboración propia.

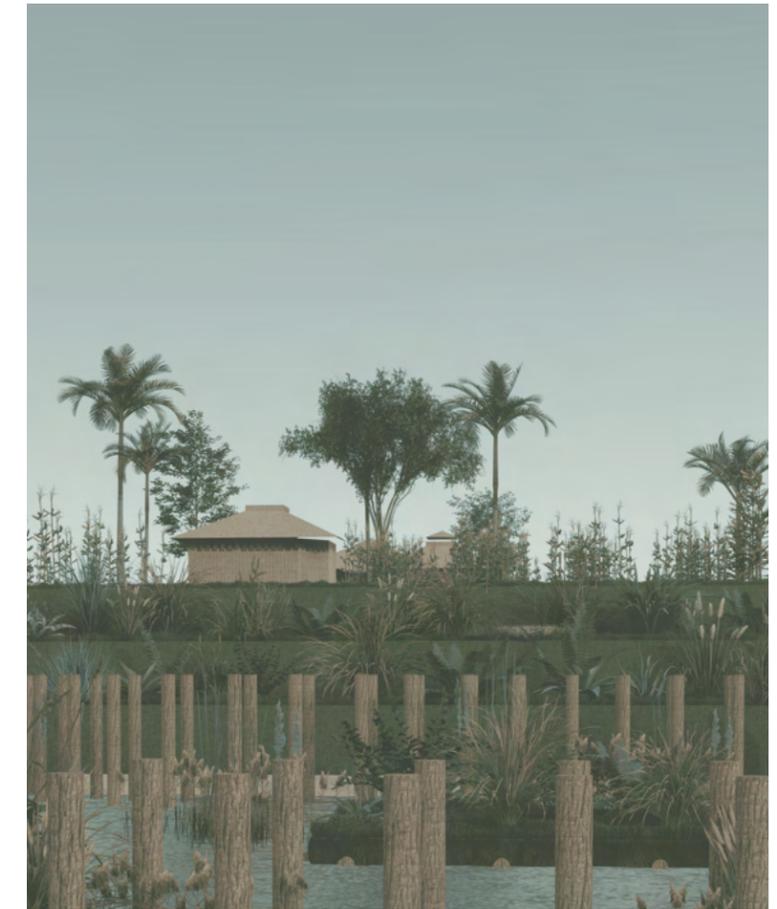


Imagen 80. Imaginario del nuevo frente. Elaboración propia.

Se puede apreciar entonces cómo reviven formas ancestrales de relacionarse con el agua y la naturaleza, se genera una simbiosis entre naturaleza y seres humanos, donde se da espacio a que la naturaleza siga su curso y mientras lo hace, la comunidad se pueda beneficiar de esto logrando permanecer en su territorio actual, pero con estilos de vida muy diferentes, pensados en la sustentabilidad, adecuados a los ciclos de la naturaleza, como una comunidad anfibia y resiliente a la nueva realidad.

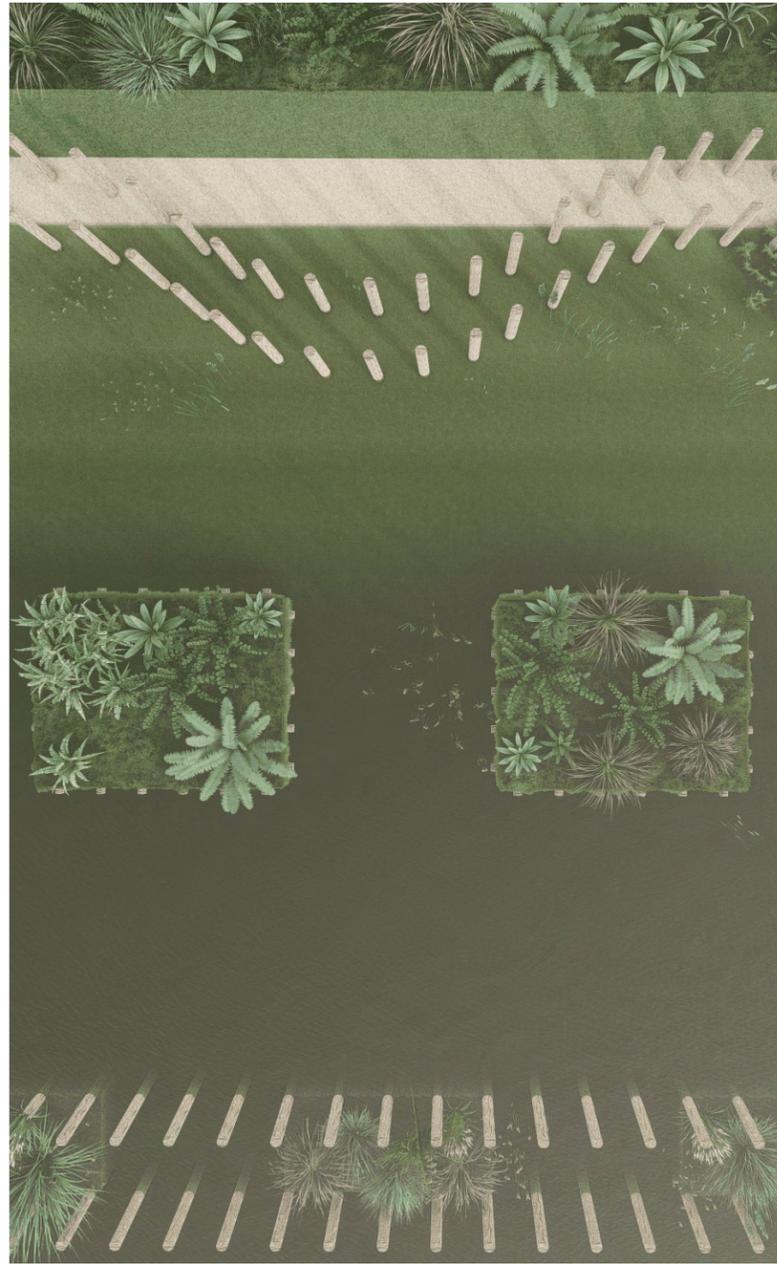
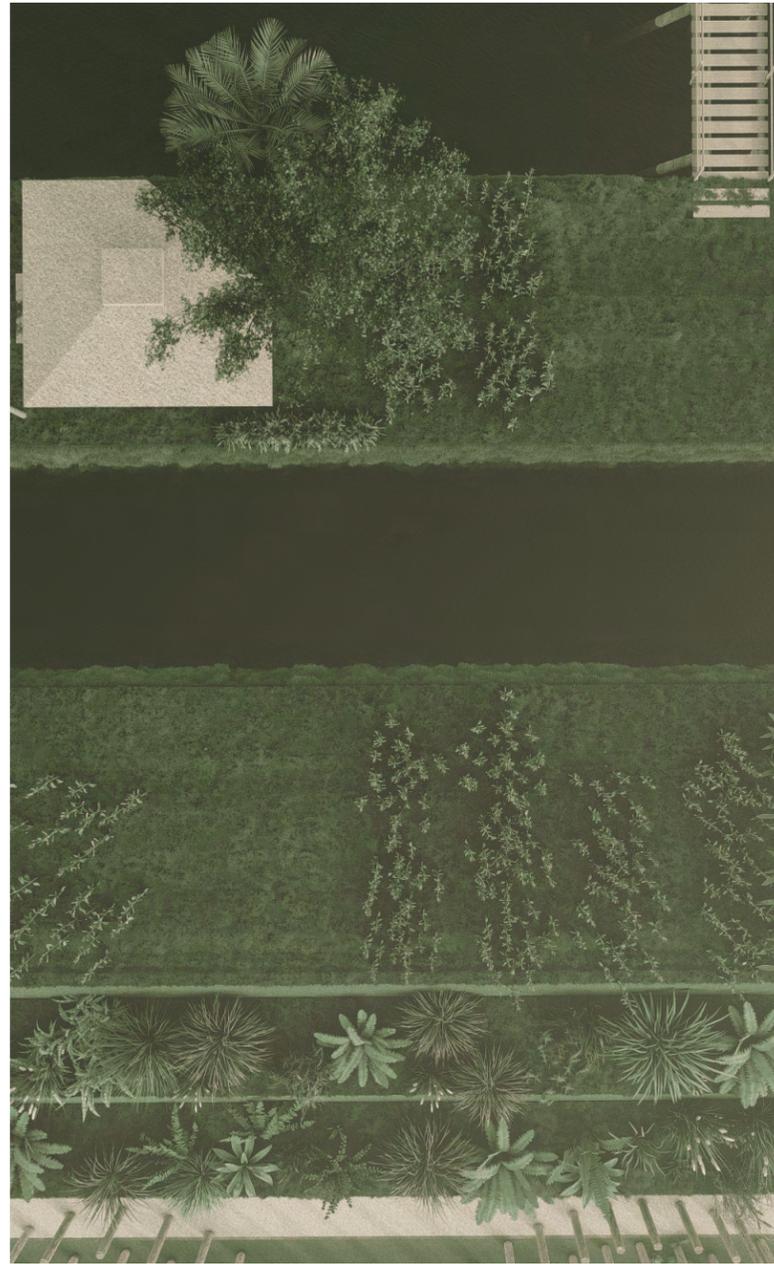


Imagen 81. Serie de imaginarios de los nuevos habitat. Elaboración propia.



En estas vistas aéreas se puede apreciar de manera clara la nueva simbiosis que se genera entre hombre y naturaleza, lo construído y lo natural, dando espacio a que ambas prosperen y sigan su curso; este nuevo modo de vida implica ser consciente y conocer el territorio para adaptarse a los cambios venideros.



Imagen 82. Imagianrios de Damaquiel anfibio. Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

El resultado del presente estudio puede ser replicable en las costas del mundo que están sufriendo circunstancias similares a las de Damaquiel, y las tecnologías planteadas anteriormente pueden usarse de manera individual para resolver un problema puntual o combinarlas para conformar sistemas que se adapten a las circunstancias específicas de la zona en que se quieran llevar a cabo, como se plantea en este estudio. Que se acoja esta monografía como una caja de herramientas, para quien desee tomarlas, repli-

carlas, adaptarlas y generar nuevas opciones según sus necesidades.

Pero sobre todo se busca reflexionar en los modos de vida actuales, entender por qué es contraproducente olvidar lo que nuestros antepasados entendieron hace mucho tiempo, cual es que la naturaleza siempre va a seguir su curso y está en nosotros adaptarnos y convivir con ella para prosperar o luchar en su contra a costa de sufrir catástrofes como sucede en la actualidad.

TABLA DE GRÁFICOS

Imagen 1. Costa erosionada de Damaquiel. Fotografía propia. Año 2023

El horizonte de Damaquiel: un paisaje costero erosionado.

Imagen 2. Barcos de los pescadores de Damaquiel. Foto propia. Año 2023

Imagen 3. Esquemas análisis dimensión natural de Damaquiel y Uveros. Elaboración propia.

Imagen 4. Esquemas análisis dimensión natural de Damaquiel. Elaboración propia.

Imagen 5. Esquemas síntesis dinámicas naturales en Damaquil. Elaboración propia.

Imagen 6. Línea del tiempo Damaquiel y Uveros. Elaborada por Ana Isabel Restrepo

Imagen 7. Análisis dimensión socio-cultural Damaquiel y Uveros Elaborada por Ana Isabel Restrepo

Imagen 8. Análisis dimensión socio-cultural Damaquiel Elaborada por Ana Isabel Restrepo

Imagen 9. Plano síntesis. Elaborada por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Imagen 10. Esquemas síntesis del lugar. Elaborada por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Imagen 11. Foto propia de la Playa Damaquiel. Año 2023

Imagen 12. Mapa Conceptual . Elaboración propia

Imagen 13. Plantación de banano Urabá. Tomada por Ana Isabel Restrepo.

Imagen 14. Manglar del puerto Pisisi. Fotografía propia. Año 2023

Imagen dentro de las pasarelas turísticas de Puerto Pisisi en Turbo, paisajes inundados.

Imagen 15. Manglar de Damaquiel. Fotografía propia. Año 2023

Mangle rojo, el más cercano al mar, es el más resistente a la salinización.

Imagen 16. Los pescaderos de Damaquiel en la playa La Mariana. Foto propia.

Los pescadores recogiendo sus redes después de una mañana de trabajo

Imagen 17. Boca cerrada del Rio Damaquiel. Foto propia. Año 2023

Imagen 18. Plano recorrido Damaquiel. Elaboración Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Imagen 19. Ficha bitácora de campo. Elaboración Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Imagen 20. Análisis cartográfico. Elaboración propia

Imagen 21. Plano Taller Elaboración Elaboración Ana Isabel Restre-

po , Marcela Echeverry y Juliana Vélez

Imagen 22. Encuesta. Elaboración Ana Isabel Restrepo , Marcela Echeverry y Juliana Vélez

Imagen 23. Espolón del antiguo cementerio. Foto propia

Imagen 24. Fotografía propia del Nuevo Puerto Pisisi de turismo para la comunidad. Tomada desde las pasarelas turísticas del manglar. Año 2023

Imagen 25. Fotografía propia en una de las playas usadas por los pescadores en Damaquiel. Año 2023

Imagen 26. Cartografía + Esquemas de análisis entre años 2015-2018. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

Imagen 27. Cartografía + Esquemas de análisis entre años 2018-2020. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

Imagen 28. Cartografía + Esquemas de análisis entre los años 2020-2022. Sacado de Cassie, Google Engine y elaboración propia

Imagen 29. Esquemas síntesis línea de costa en el tiempo. Elaboración propia

Imagen 30. Inundaciones futuras. Sacado de Climate central

Imagen 31. Futuro 2050 Damaquiel con el alza del nivel del mar. Esquema de elaboración propia.

Se ve como al subir el mar 50cm se inundará el centro poblado en su totalidad.

Imagen 32. Desarrollo Bitácora de campo. Elaborada por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez

Imagen 33. Fotografía propia de los huecos de recolección de aguas lluvia.

Imagen 34. Esquema explicativo del sistema de recolección de agua lluvia. Elaboración propia

Imagen 35. Esquema explicativo sobre el taponamiento del río. Elaboración propia.

Imagen 36. Fotografías propias de la acumulación de palos sobre la costa de Damaquiel, traídos por el río Atrato.

Imagen 37. Fotografía propia de los acantilados de Damaquiel y la vegetación presente.

Imagen 38. Fotografía con la comunidad durante el taller. Tomada por Ana Isabel Restrepo

Imagen 39. Plano 1 resultados del taller. Elaborado por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez.

Imagen 40. Plano 2 resultados del taller. Elaborado por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez.

Imagen 41. Plano 3 resultados del taller. Elaborado por Ana Isabel Restrepo y Juliana Vélez.

Imagen 42. Taller con la comunidad de Damaquiel. Tomada por Jennifer

Imagen 43. Plano de Localización Pueblo Zenú. Elaboración propia

Imagen 44. “Cultura anfibia” Modificado de Panorama Cultura

Imagen 45. Serie de esquemas . Época de invierno y verano

Imagen 46. Configuración en planta de canales de drenaje

Imagen 47. Esquema sistema de camellones

Imagen 48. Vista isométrica de los camellones

Imagen 49. Sistema constructivo de camellones. Elaboración propia

Imagen 50. Plano de Localización La Albufera. Elaboración propia

Imagen 51. Proceso cierre del golfo de la Albufera

Imagen 52. Foto La albufera. Tomada de National Geographic

Imagen 53. Foto La albufera. Tomada de National Geographic

Imagen 54. Sistema de protección de vegetación

Imagen 55. Cultivo arroz .<https://www.fao.org/3/y1187s/y1187s07>.

Imagen 56. Serie de esquemas . Época de invierno y verano

Imagen 57 Plano de Localización Lago Titicaca Elaboración propia

Imagen 58. Los Uro. Tomado de Latina Andina

Imagen 59. Foto Tomada por Fran Sánchez Becerril

Imagen 60. Tomada de istock

Imagen 61. Serie de dibujos sobre el sistema constructivo de las islas flotantes. Por Nelson Moranga

Imagen 62. Modelo a escala del sistema constructivo

Imagen 63. Matriz síntesis tecnologías. Elaboración propia

Imagen 64. Espolón Playa La Mariana. Foto propia

Imagen 65. Esquema y plano de Tecnología 1: Perfilamiento . Elaboración propia

Imagen 65. Esquema y plano de Tecnología 2: Barreras permeables . Elaboración propia

Imagen 66. Esquema y plano de Tecnología 3: Islas flotantes . Elaboración propia

Imagen 67. Esquema y plano de Tecnología sector A . Elaboración propia

Imagen 68. Esquema y plano de Tecnología sector B . Elaboración propia

Imagen 69. Esquema y plano de Tecnología sector C . Elaboración propia

Imagen 70. Esquema y plano de Tecnología sector D . Elaboración propia

Imagen 71. Esquema y plano de Tecnología 4: Canales y camellones. Elaboración propia

Imagen 72. Esquema y plano de Tecnología 5: Humedales. Elaboración propia

Imagen 73. Esquema y plano de Tecnología 6: Represas. Elaboración propia

Imagen 74. Plano propuesta general canales. Elaboración propia

Imagen 75. Matriz final tecnologías. Elaboración propia

Imagen 76. Imaginario del nuevo Damaquiel. Elaboración propia

Imagen 77. Tabla conclusiones finales. Elaboración propia

Imagen 78. Esquema síntesis de la propuesta. Elaboración propia.

Imagen 79. Planta y sección de la propuesta. Elaboración propia.

Imagen 80. Imaginario del nuevo frente. Elaboración propia.

Imagen 81. Serie de imaginarios de los nuevos habitat. Elaboración propia.

Imagen 82. Imagianrios de Damaquiel anfibio. Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambientes - L Albufera - PN L'Albufera - Generalitat Valenciana. (2016, May 30).** Parcs Naturals. Retrieved April 15, 2023, from <https://parquesnaturales.gva.es/es/web/pn-l-albufera/l-albufera-53348>
- Anzellini Garcia Reyes Arquitectos - AGRA. (2016).** Técnicas Vernáculas.
- CEPAL. (2005).** Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socio naturales. In En Cuadernos de la Cepal (Nº 91 ed.).
- Christine Tudor. (2014).** An Approach to Landscape Character Assessment. Natural England. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/691184/landscape-character-assessment.pdf
- Confama (Executive Producer). (2023).** Historia de solución: La mujer que detuvo la erosión costera” [TV series; You Tube]. Astrohouse.
- ECOSISTEMAS PALUSTRES. (n.d.).** UPV. Retrieved April 15, 2023, from <http://personales.upv.es/~rvercher/Albuferaprincipal.htm>
- Fernández-Armesto, F. (2002).** Civilizaciones: La Lucha Del Hombre Por Controlar la Naturaleza. Taurus.
- Fujimori, A., & Hitler, A. (n.d.). Los Uros, el pueblo flotante del Lago Titicaca. National Geographic en Español. Retrieved April 15, 2023, from <https://www.ngenespanol.com/traveler/los-uros-el-pueblo-flotante-del-lago-titicaca/>
- Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional y Universidad del Norte. (2021).** Erosion costera en el litoral Antioqueño. Compilación de resultados.
- Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (Eds.). (2002).** Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press.
- IPCC. (2018, Octubre).** Calentamiento Global de 1.5°C. IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change. Retrieved November 9, 2022, from <https://www.ipcc.ch/>
- Jimenez Osornio, J. J., & Rorive, V. M. (1999).** LOS CAMELLONES Y CHINAMPAS TROPICALES. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Lladró, V. (2014, Febrero 04).** La albufera tenía el agua salada. LAS PROVINCIAS.
- Los Zenú: artistas orfebres e ingenieros. (n.d.).** Sabiduría Ancestral Indígena. Retrieved April 14, 2023, from <http://www.memoriaycreatividad.com/unidades/los-zenu-artistas-orfebres-e-ingenieros/>
- Montes, J. M. (2020, February 28).** GEOLOGIA DE LA ALBUFERA DE VALENCIA. Mi Geoblog: Geología y más. Retrieved April 15, 2023, from <http://speedstar71.blogspot.com/2020/02/geologia-de-la-albufera-de-valencia.html>
- Moreno, O. (2012-2013).** Paisaje, riesgo y resiliencia. La arquitectura del paisaje en la modelación sustentable del territorio. Forum de sostenibilidad, (6): 17-30.
- Refugiados climáticos | ONG Manos Unidas. (n.d.).** Manos Unidas. Retrieved November 9, 2022, from <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/refugiados-climaticos>