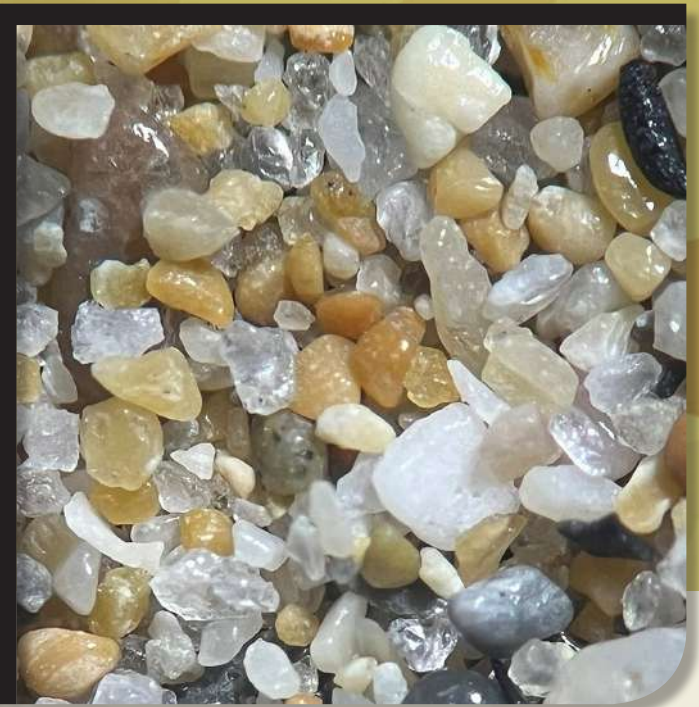


Atlas ^{de} Sedimentos Litorales de Colombia







Atlas^{de} Sedimentos Litorales de Colombia

Presidente de la República
Gustavo Francisco Petro Urrego

Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación
Yesenia Olaya Requene

Viceministra de Conocimiento, Innovación y Productividad
Andrea Carolina Navas Calixto

Viceministro de Talento y Apropiación Social
Yoseth Ariza Araújo

Secretaria General
Johanna Elizabeth Duarte García

Directora de Gestión de Recursos para la CTel (e)
Johanna Elizabeth Duarte García



Presidenta
Clara Liliana Guatame Aponte

Vicepresidente Técnico (e)
Carlos Alberto Rey González

Gerente Gestión del Conocimiento (e)
Hugo Hernán Buitrago Garzón

Supervisor del Convenio
Arlex Gutiérrez Sierra

Nota: información validada a 8 de septiembre de 2023.

Dirección y coordinación general del libro:

Víctor O. Ramírez C. • Investigador principal

José María Jaramillo M. • Coinvestigador

Miguel Ramírez L. • Coinvestigador

Camilo Dongo P. • Coinvestigador

Germán Moreno B. • Coinvestigador

Fabián Molina S. • Coinvestigador

Paula Ordóñez P. • Coinvestigador

Jhon J. Delgado G. • Coinvestigador

Daniel Figueredo • Coinvestigador

Cristian Manrique G. • Coinvestigador

Sandy Morales G. • Coinvestigador

Diseño y montaje digital: **John Khatib (Ediprint SAS)**.

Impresión: **Ediprint SAS**.

Se imprimen 200 ejemplares en octubre de 2023

Dirección General
José María Jaramillo M. PhD

Mineralogía y Materiales
Vicente Benavides PhD
Adriana Caipa

Petrografía
Melanie Patiño
Carlos Maya
Julio Peña

Petrofísica
Karen Ortiz

Comunicaciones y Sensores Remotos
Mauricio Rodríguez

Comercial
Sebastián Serrano

Geofísica
Viviam Acuña

Gestión de Calidad
John Delgado

Cromatografía
Fabián Molina

Recursos Humanos
Marcela González

Proyectos Especiales
Sandy Morales

Carrera 13 # 71 - 26 • Bogotá D.C., Colombia
PBX +57 601 357 5534 Ext 108 • Móvil +57 301 375 0360

www.gmaslab.com



Presidenta 2022-2023
Sonia Ponguta

Director Ejecutivo
Flover Rodríguez-Portillo

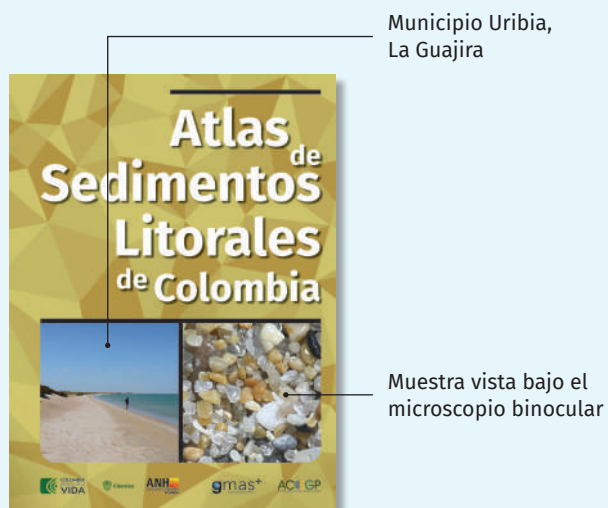
Calle 125 # 20 - 70 Of. 505 • Bogotá D.C., Colombia
Teléfono +57 601 300 3879 • Móvil +57 316 533 4923

www.acggp.org

Citación sugerida: Ramírez, V.; Jaramillo, JM.; Ramírez, M.; Dongo, C.; Moreno, G.; Molina, F.; Ordóñez, P.; Delgado, J.; Figueredo, D.; Manrique, C.; Morales, S. 2023. Atlas de Sedimentos Litorales de Colombia. GMAS SAS; Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos de la Energía; Agencia Nacional de Hidrocarburos; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá D.C., Colombia. 112 p.

Fotos portada:

Equipo técnico GMAS SAS



Fotos contraportada:

Equipo técnico GMAS SAS



ISBN impreso: 978-628-95889-0-3

© GMAS SAS

© Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos de la Energía - ACGGP

© Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH

© Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

© Derechos reservados conforme la ley, los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente. Los documentos que componen este libro han sido editados con aprobación de sus autores.

Agradecimientos

GMAS SAS y ACGGP agradecen a las siguientes instituciones y personas por la colaboración, contribución y apoyo durante la planeación y ejecución del proyecto:

Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Litoteca Nacional

Servicio Geológico Colombiano

Dirección General Marítima - DIMAR

Dr. Luca Caracciolo, FAU Nuremberg Alemania

Universidad del Norte, Departamento de Física y Geociencias

Universidad de Pamplona, Programa de Geología

Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Departamento de Geociencias

Instituto Colombiano del Petróleo

AAPG Región América Latina y Caribe

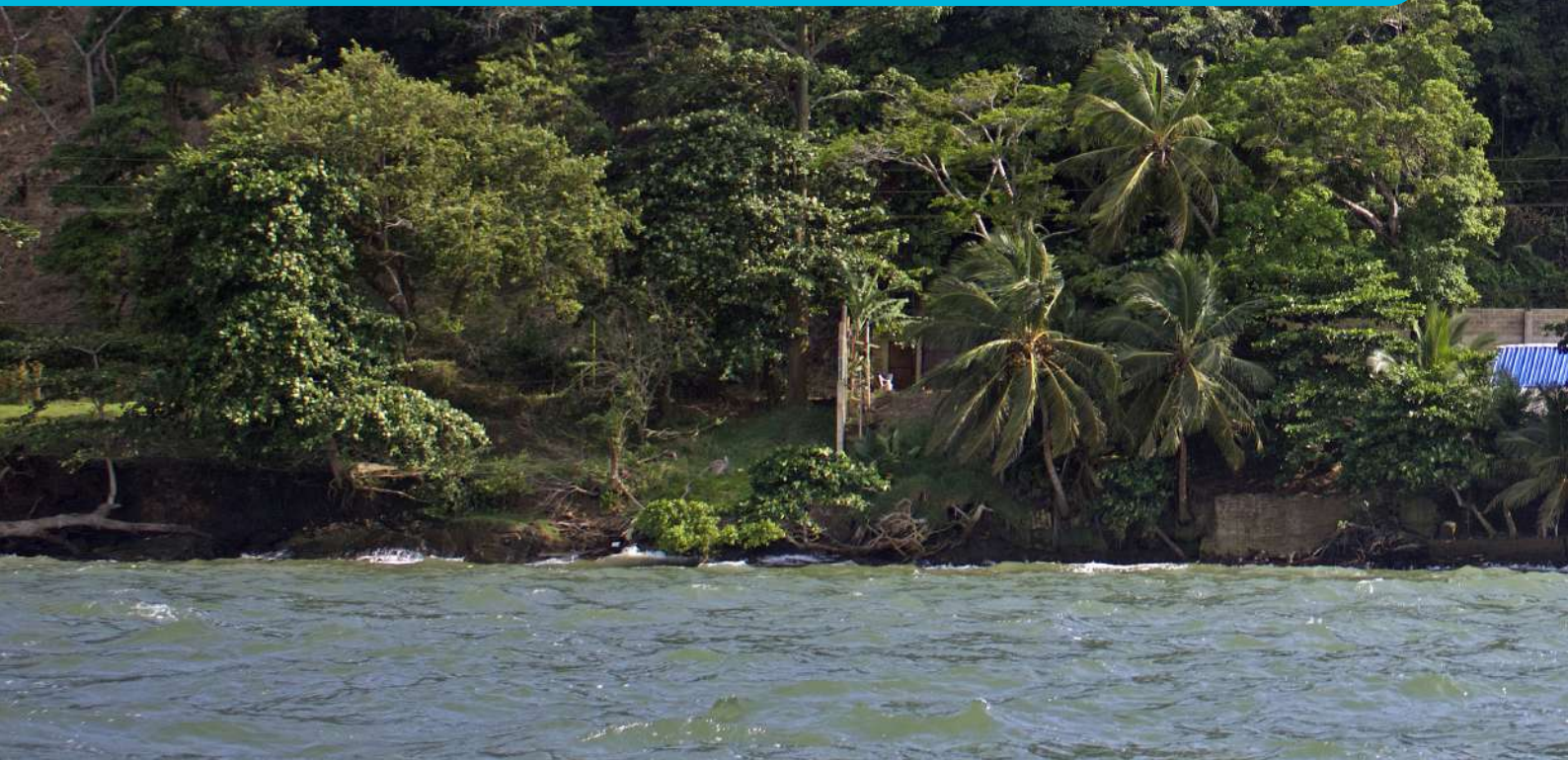
Ejército Nacional de Colombia y Armada de Colombia

Líderes de comunidades del Caribe y Pacífico visitadas en la etapa de muestreo

Municipio de Uribia

Proyecto financiado con recursos provenientes del Convenio Especial de Cooperación # 668/785 DE 2019, suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos, Minciencias y el Fondo Nacional para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Francisco José de Caldas

Introducción	12
Litoral Caribe	15
C01 Playa Bahía Sapzurro - Acandí	16
C02 Playa Yerbasal - Turbo	19
C03 Playa Sur Necoclí - Necoclí	22
C04 Playa Mulatos - Necoclí	25
C05 Playa Arboletes - Arboletes	28
C06 Playa río Cedro - Moñitos	31
C07 Playa San B. del Viento - San B. del Viento	34
C08 Playa Sanguaré - San Onofre	37
C09 Playa Sabanetica - San Onofre	40
C10 Playa La Boquilla - Cartagena	43
C11 Playa Boca Tocino - Juan de Acosta	46
C12 Playa Salgar - Puerto Colombia	49
C13 Playa Puebloviejo - Puebloviejo	52
C14 Playa Gaira - Santa Marta	55
C15 Playa Guachaca - Santa Marta	58
C16 Playa Dibulla - Dibulla	61
C17 Playa Riohacha - Riohacha	64
C18 Playa El Faro - Manaure	67
C19 Playa Punta Soldado - Uribia	70
C20 Playa Puerto Estrella - Uribia	73
C21 Playa Puerto López - Uribia	76
Litoral Pacífico	79
P01 Playa Bocagrande - Tumaco	80
P02 Playa desembocadura Patía - Fco. Pizarro	83
P03 Playa Cuerbal - El Charco	86
P04 Playa Concepción - Timbiquí	89
P05 Playa Santana - Buenaventura	92
P06 Playa de Choncho - Buenaventura	95
P07 Playa Pizarro - Pizarro	98
P08 Playa Jurubidá - Nuquí	101
Glosario	104
Socialización y divulgación con comunidades	106
Anexos incluidos en la versión digital	



El *Atlas de Sedimentos Litorales de Colombia*, que el lector tiene en sus manos, es el resultado de un proyecto del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Geociencias a través de la convocatoria de financiación de proyectos de investigación para el sector de hidrocarburos propuesta en el año 2020 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias). El proyecto titulado “Calidad de Reservorios Terrígenos de las Márgenes Caribe y Pacífico de Colombia”, presentado conjuntamente por el laboratorio de geociencias GMAS SAS y la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos de la Energía (ACGGP), fue financiado con recursos provenientes del convenio suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Minciencias y el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Francisco José de Caldas.

El principal objetivo del proyecto de reservorios terrígenos es aportar conocimiento sobre la calidad de las rocas potencialmente almacenadoras de hidrocarburos en áreas costa afuera, con el fin de reducir el riesgo de proyectos exploratorios para petróleo y gas.

Entre los objetivos del proyecto se incluye la publicación del presente *Atlas de Sedimentos Litorales de Colombia* con el que se pretende realizar un aporte al conocimien-

to, de fácil lectura y que a su vez sea utilizado como un recurso técnico completo como base de futuras investigaciones.

La etapa de trabajo de campo del proyecto consistió en la recolección de 60 muestras de sedimentos en la zona de playa a lo largo de la costa Caribe (ver página 14), en sitios localizados aproximadamente cada 50 km. Además, se recolectaron 23 muestras de sedimentos en la zona de playa en el litoral Pacífico en sitios localizados aproximadamente cada 100 km. En lo posible, en las localidades visitadas se tomaron tres muestras de sedimentos en las zonas de mareas, de playa y de dunas respectivamente. Las muestras de sedimentos fueron posteriormente trasladadas al laboratorio de GMAS SAS en Bogotá, donde se estudiaron sus componentes mineralógicos, petrográficos y texturales. Los resultados de estos análisis se incluyen en el Atlas con fotografías de las muestras como se observan bajo el microscopio binocular (con aumentos típicamente de hasta 10 veces) y con el microscopio petrográfico (con aumentos de 200 veces el tamaño real).

El aporte novedoso de esta publicación se centra en que por primera vez en Colombia se tiene en un solo volumen una descripción sistemática y científica de



Municipio de Necoclí, Golfo de Urabá

los sedimentos de playa tanto del litoral Caribe como del Pacífico, que permite comparar sus características y componentes.

Otros aspectos solicitados por Minciencias buscan aportar nuevo conocimiento, asegurar la apropiación social y la formación del recurso humano. El equipo del proyecto compartió conocimiento geológico general y detalles del proyecto con las comunidades donde obteníamos las muestras. El Atlas incluye una sección con algunas fotografías que muestran esta experiencia de socialización.

Este documento está concebido principalmente como una herramienta de conocimiento no especializado y está dirigido a todos los públicos, no solo para aquellos con conocimientos de ciencias de la tierra. Como complemento, se acompaña con un glosario que facilita la comprensión de los términos usados.

Aquellas personas interesadas en mayores detalles técnicos pueden consultar el Anexo 1 (digital) que contiene una descripción petrográfica y mineralógica detallada de las muestras de playa y el Anexo 2 (digital) que presenta los resultados del análisis estadístico de las muestras, incluyendo la distribución del tamaño de grano y su selección.

Además de la edición impresa del Atlas, se podrá acceder a la versión digital del mismo utilizando el siguiente enlace:

<http://www.gmas.com/AtlasSedimentosLitorales>

El atlas igualmente tiene como objetivo concientizar a los colombianos sobre el estado general de las playas, incluyendo su limpieza y preservación. Con este producto debemos recordar la necesidad de proteger las áreas litorales como activos ambientales valiosos de la nación. También documenta en forma gráfica la diversidad y belleza de las mismas para el disfrute de todos.

Un juego de muestras de sedimentos de todas las playas se ha preservado en la Litoteca Nacional del Servicio Geológico Colombiano (SGC), ubicada en Piedecuesta, Santander, donde estarán a disposición para futuros estudios.

Durante la fase de trabajo de campo se realizaron talleres de divulgación en el territorio, con comunidades educativas, concejos comunitarios y grupos de interés. A todos los participantes de los talleres está dedicado este Atlas.

Puntos de muestreo



Mapa general de localización de los puntos de muestreo



Litoral Caribe

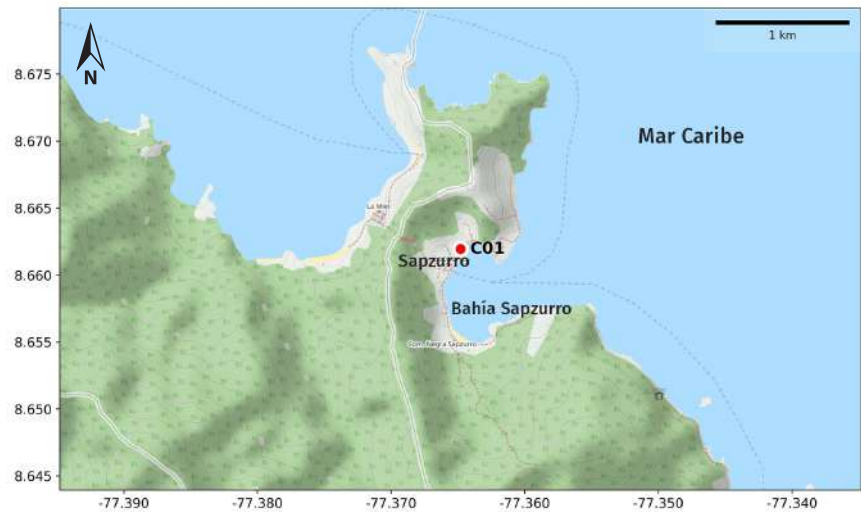
Puerto Estrella,
municipio Uribia



C01 Playa Bahía Sapzurro - Acandí

Ubicación

La playa Bahía Sapzurro se encuentra localizada en el municipio de Acandí, Chocó. El acceso a la playa se realizó por mar, partiendo desde Capurganá. Es una playa amplia de aproximadamente 20 m de ancho en la que se encuentran algunas casas luego de la línea de duna; este proyecto tomó muestras en las zonas de marea, playa y dunas. La parte trasera de esta playa se inunda con la creciente de la marea y es de carácter selvático. Es una playa con una pendiente suave.



Mapa de localización del punto de muestreo C01.



Vista hacia el noroeste de la playa donde se observan gravas de diferente composición.

Vista de localización de los puntos de adquisición de las muestras (tubos de PVC color naranja).

Vista general de la playa hacia el noreste mostrando la poca influencia antrópica.

Afloramientos de basaltos en la salida de la bahía Sapzurro.





Imagen de la muestra C01 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Conocida localmente como playa Bonita, presenta gran cantidad de restos de corales y bivalvos en secciones bien definidas lateralmente. Detrás de la playa se encuentra una laguna cubierta de vegetación; el canal intermareal entre el mar y la laguna se encuentra muy erosionado.

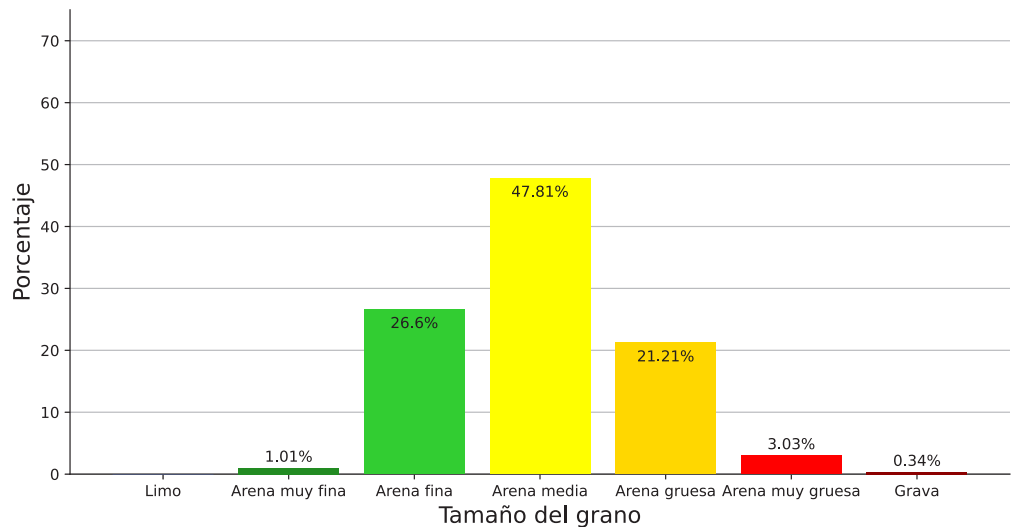
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena compuesta principalmente de fragmentos calcáreos bioclásticos, granos de cuarzo y líticos, de tamaño de grano medio, angulares, elongados con pobre selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Sapzurro. Se encontró que el 48 % del sedimento son arenas de grano medio, 27 % de grano fino y 21 % de grano grueso.



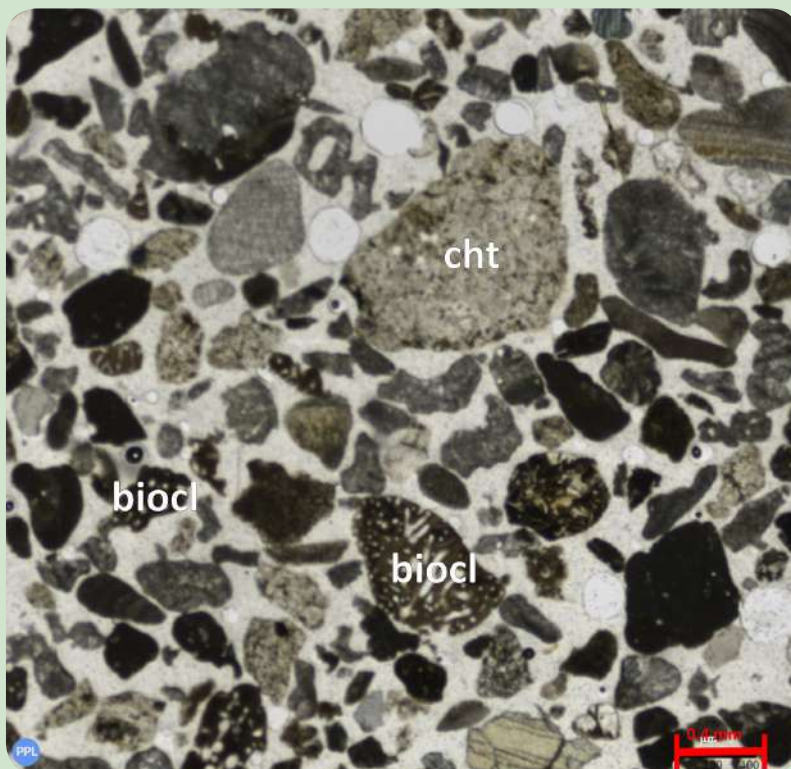
Histograma de la distribución del tamaño de grano C01.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, ricos en bioclastos y fragmentos calcáreos (muchos aún con forma original); alto contenido en granos minerales sueltos y fragmentos líticos de predominancia volcánica.

La muestra C01 tiene un alto contenido (46 %) de bioclastos de diferentes tamaños (algunos de tamaño arena media-gruesa), esta muestra también se encuentra predominantemente compuesta de carbonato (24 %) y los demás componentes presentes se encuentran en menor medida. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subangulares.

En este par fotográfico es posible observar diferentes fragmentos que componen la muestra como lo son el chert ("cht") y bioclastos; también es posible notar que existe variedad en los tamaños de granos, ya que, se presentan en su mayoría de tamaño arena fina, muy fina y arena media. También se observa que los granos son subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C01. Escala 400 μ m.

Ubicación

La playa Yerbasal se encuentra localizada en el municipio de Turbo, Antioquia. Ubicada en el costado occidental de la desembocadura del río Atrato; se observa desde esta playa el contraste de colores por la entrada de agua dulce del río Atrato de color amarillo claro y las aguas del mar Caribe con colores más oscuros (foto inferior derecha de la página). El acceso a esta playa se realizó por mar, partiendo desde Capurganá.



Mapa de localización del punto de muestreo C02.



■ Vista hacia el noroeste de la playa Yerbasal detallando gran cantidad de material vegetal.

■ Vista hacia el este en donde se evidencia el contraste de colores en el agua debido a la desembocadura del río Atrato, se distinguen los tubos de recolección de muestras en PVC color naranja.

■ Vista al este donde aprecia al fondo la margen oriental del Golfo de Urabá.



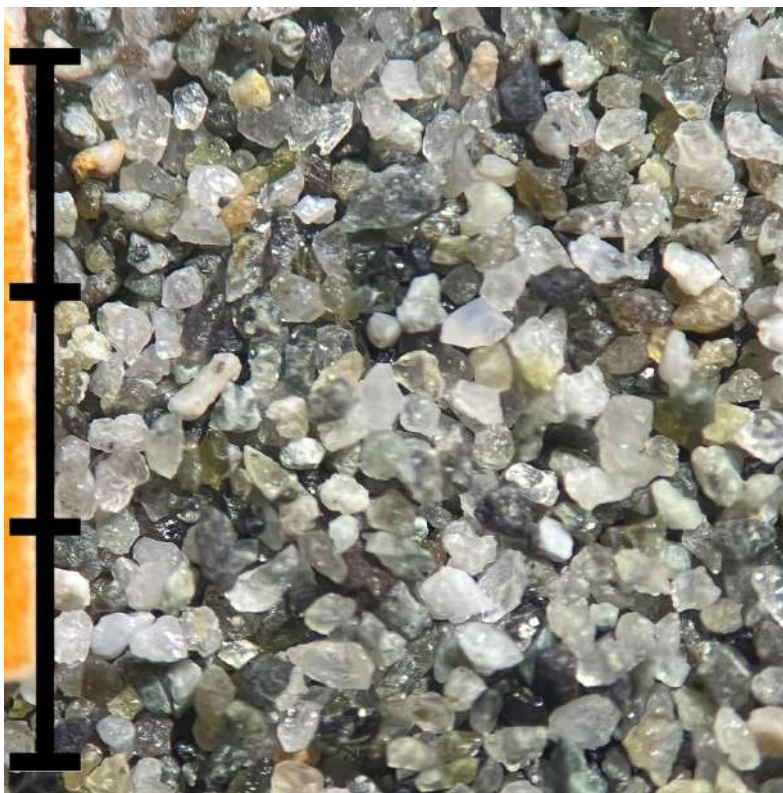


Imagen de la muestra C02 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Esta playa consiste de barras acrecionadas de oeste a este con muy bajo relieve, cubierta por gran cantidad de vegetación, restos de madera y presencia de sargazo. La playa se encuentra dominada por procesos mareales. La playa Yerbasal, no presenta un desarrollo claro de la zona de dunas. Las zonas de duna y playa presentan una pendiente de aproximadamente 7 grados. La muestra de la zona de dunas se tomó en el área no inundable.

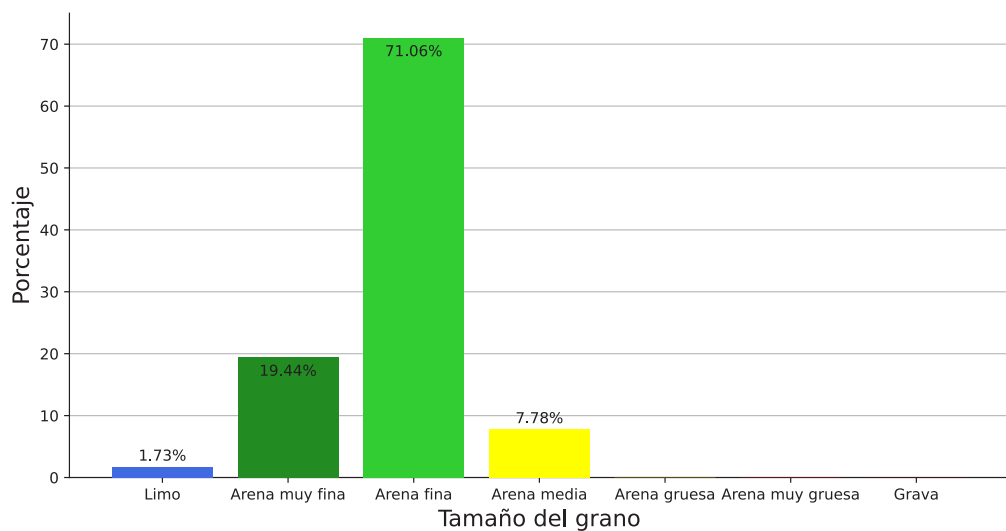
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena compuesta principalmente de granos de cuarzo, y líticos y feldespatos, micas y otros minerales de tamaño grano fino, sub angulares, baja esfericidad con buena selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Yerbasal, en donde se encontró que el 71 % son arenas de grano fino, 19 % de grano muy fino y 8 % de grano medio.



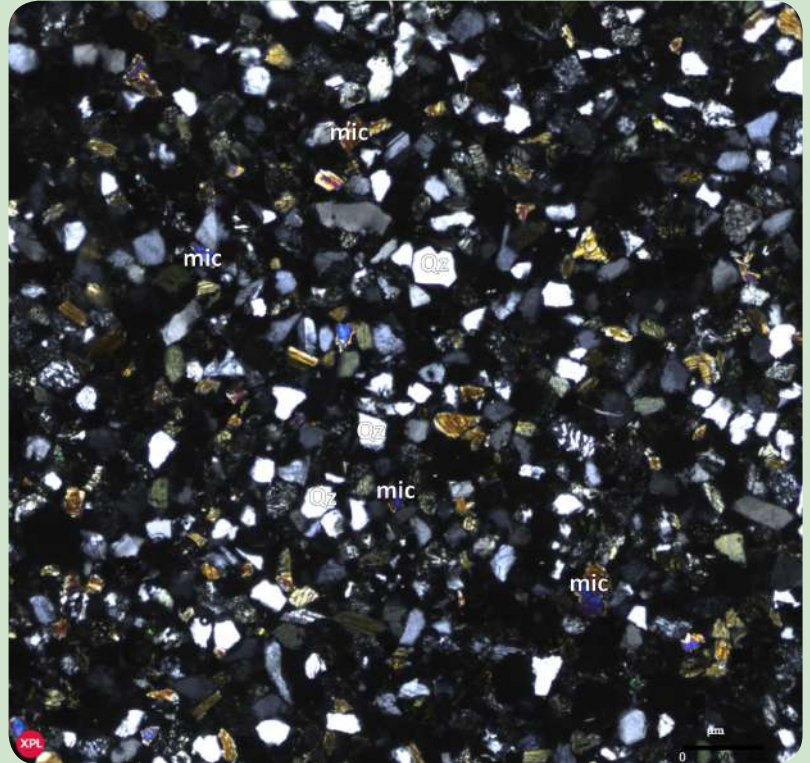
Histograma de la distribución del tamaño de grano C02.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, con alto contenido de cuarzo y fragmentos líticos de predominancia volcánica.

La muestra C02 tiene un alto contenido de cuarzo (62 %) con un tamaño de grano de arena fina con baja esfericidad y granos subangulares. El resto de composición de la muestra es muy variada entre diferentes granos de fragmentos líticos, minerales pesados y micas.

En este par fotográfico es posible observar varios de los componentes de la muestra como los son micas (“mic”) y cuarzo microcristalino (“Qz”). En este par también es posible notar que predomina el tamaño de grano fino así como que los granos son elongados y subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C02. Escala 400 µm.

C03 Playa Sur Necoclí - Necoclí

Ubicación

La playa Sur Necoclí se encuentra localizada en el municipio de Necoclí, Antioquia, en el costado oriental del golfo de Urabá. Aproximadamente a 250 m al norte de la desembocadura del río Bobal (quebrada la Candalaria) al Golfo de Urabá. El acceso a esta playa se realizó por mar, partiendo desde Capurganá.



Vista hacia el norte de la playa sur Necoclí, mostrando gran cantidad de material vegetal, palizada transportada y acumulada en el lugar.

Vista hacia el este en donde se evidencia el contraste de colores en el agua debido a la desembocadura del río Atrato.

Vista al este donde se aprecia un geólogo en el punto de toma de muestras y el bote de transporte, se aprecian tubos de recolección de muestras en PVC color naranja.





Imagen de la muestra C03 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Sur Necoclí está cubierta con numerosos troncos de árboles algunos de hasta 5 m de longitud. Hay gran cantidad de basura a pesar que no existen viviendas o construcciones en la playa. El lugar presenta vegetación prácticamente hasta la línea de playa y es utilizado como potrero para el ganado. Se observa que la pendiente de playa es 7 grados.

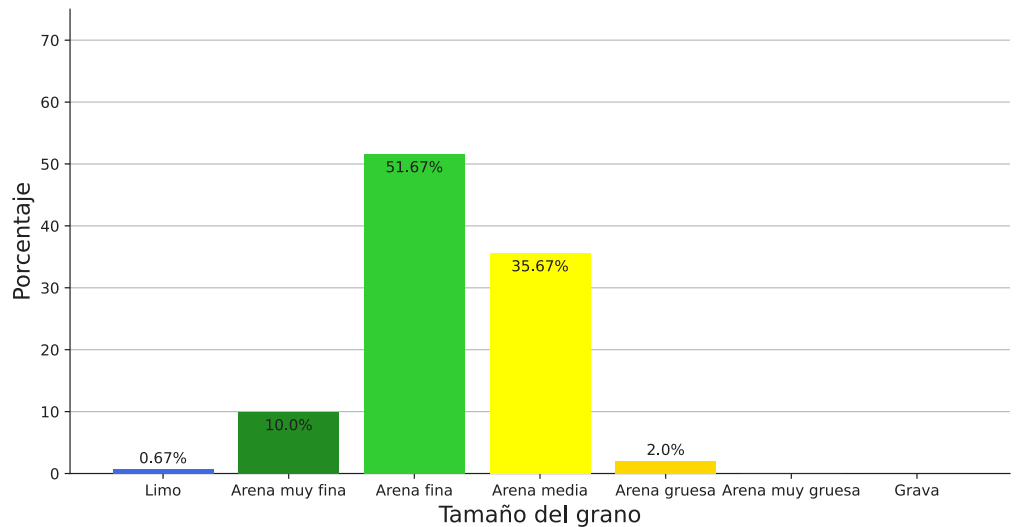
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente cuarzosa con algunos fragmentos líticos. El color de la muestra es claro. Tamaño de grano predominante arena fina con un componente de arena media; subredondeados a redondeados con baja esfericidad, bien seleccionados.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa sur Necoclí. En donde se encontró que el 52 % son arenas de grano fino, 36 % de grano medio y 10 % de muy fino.



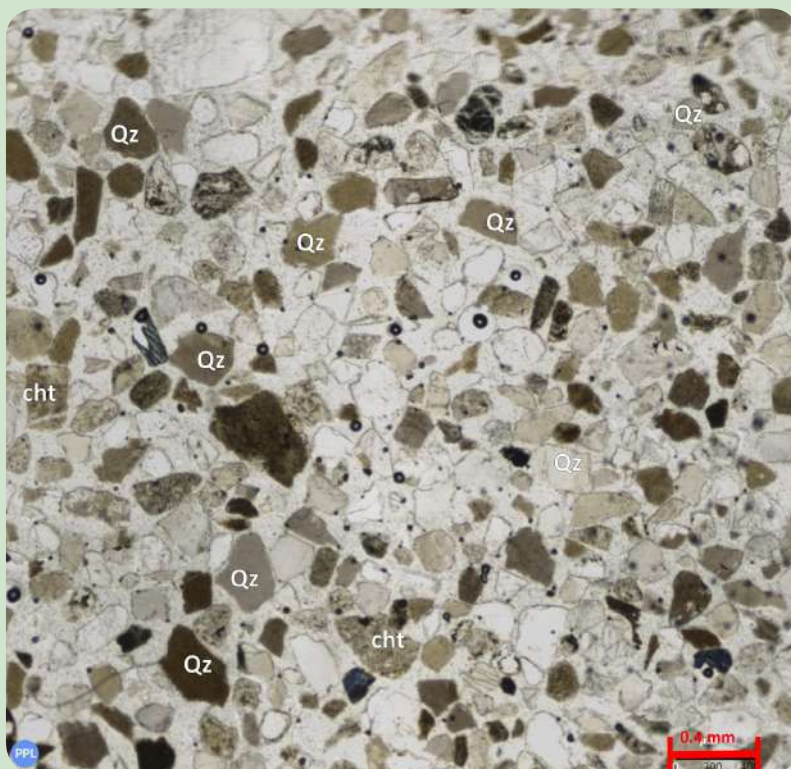
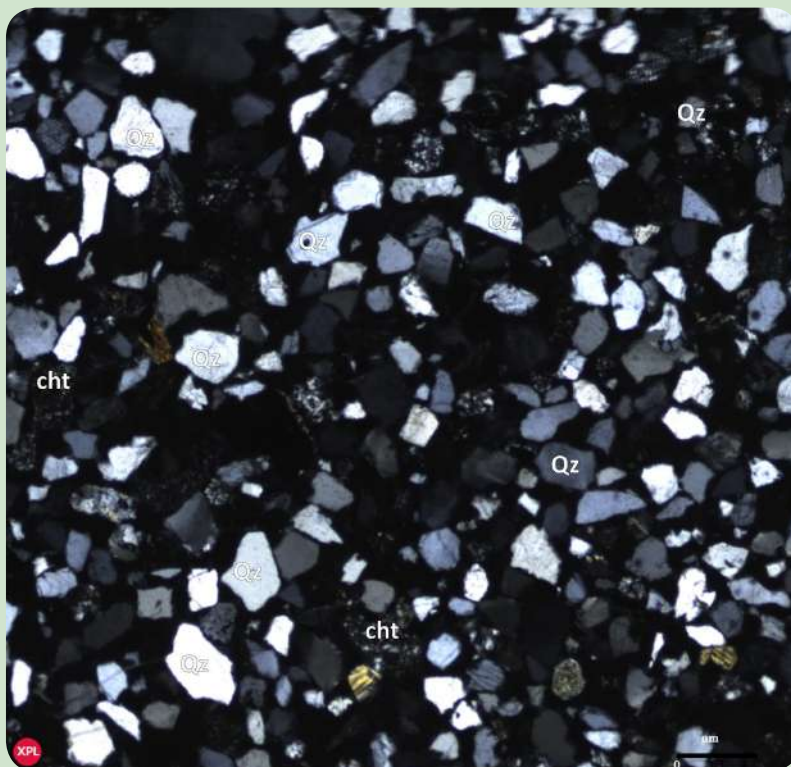
Histograma de la distribución del tamaño de grano C03.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, compuesta principalmente de cuarzo (más de 98 %) y con algunos fragmentos volcánicos y de mica.

La muestra C03 está compuesta en mayoría por cuarzo (98 %), de este es mayormente representativo el cuarzo monocristalino, el cual, representa un 76 % del total de la muestra. El tamaño de grano predominante en la muestra es arena fina con un componente significativo de granos de tamaño arena media; los granos de la muestra son subredondeados y poseen baja esfericidad.

En este par fotográfico es posible observar la predominancia de cuarzo monocristalino (“Qz”) y chert (“cht”). Además es posible identificar la predominancia del tamaño de grano arena fina para los diferentes componentes y que los granos en su mayoría, se encuentran subredondeados.

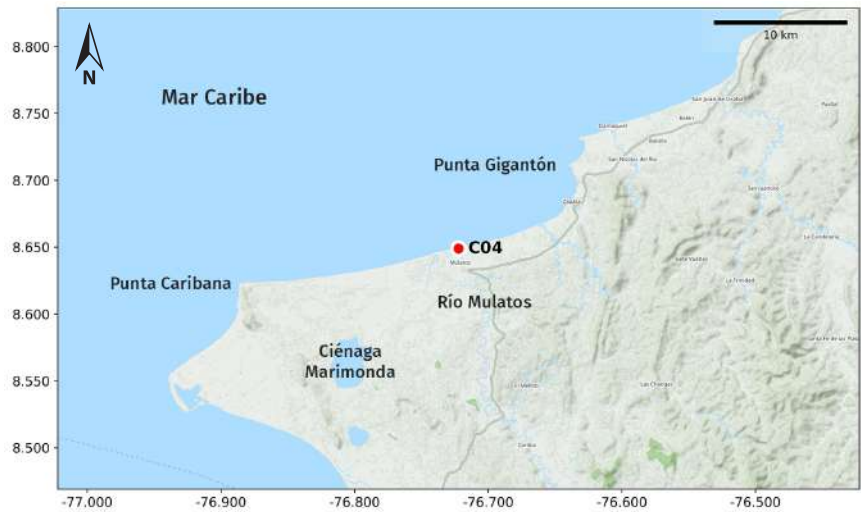


Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C03. Escala 400 μ m.

C04 Playa Mulatos - Necoclí

Ubicación

La playa Mulatos se encuentra localizada en el municipio de Necoclí, Antioquia, 1 km al norte del corregimiento de Mulatos. El punto de muestreo se encuentra a 1.3 km al oriente de la desembocadura del río Mulatos al Mar Caribe.



Mapa de localización del punto de muestreo C04.



■ Vista hacia el noreste de la playa Mulatos.

■ Se observan los tres puntos muestreados en la playa Mulatos en sitio con tubos PVC color naranja.

■ La foto muestra un geólogo en el proceso de toma de muestra, usando el Vibracore en la zona de dunas, con tubo PVC para preservación de muestra.





Imagen de la muestra C04 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Mulatos, presenta oleaje de alta energía con transporte de sedimentos de tamaño grueso. Contiene numerosos restos de madera y troncos de árboles tanto en la playa como en la zona de dunas; se observa que hay poca influencia antrópica.

Descripción del sedimento

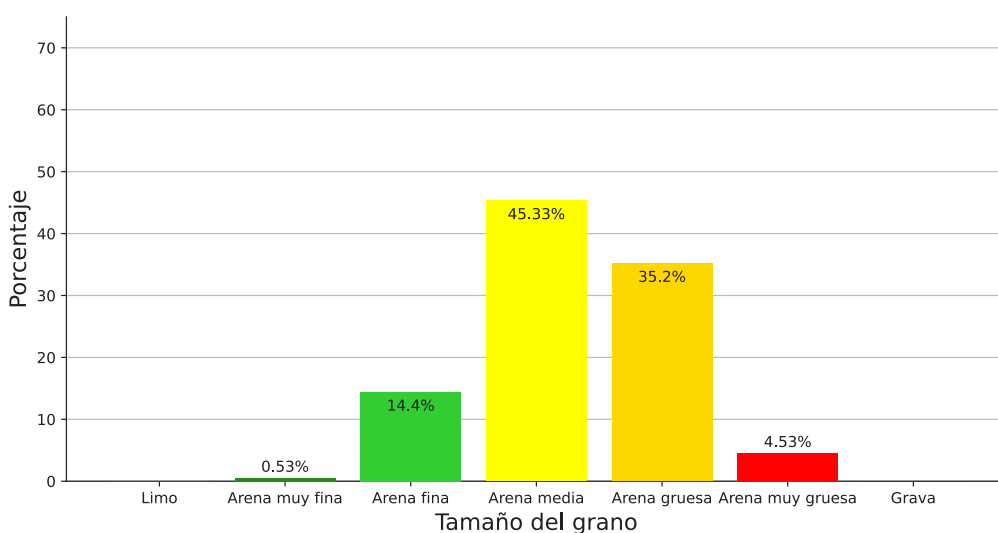
Arena predominantemente cuarzosa con algunos fragmentos líticos. El color de la muestra es claro. Tamaño de grano predominante arena fina con un componente de arena media; subredondeados a redondeados con baja esfericidad, bien seleccionados.

Microscopía binocular

Arenas cuarzosas, algunos granos de feldspato, minerales pesados, fragmentos líticos y chert. Color amarillento. Arenas de tamaño medio a grueso, subangulares, elongados y de pobre selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Mulatos. En donde se encontró que el 45 % son arenas de grano medio, 35 % de grano grueso y 4.5 % de grano muy grueso.



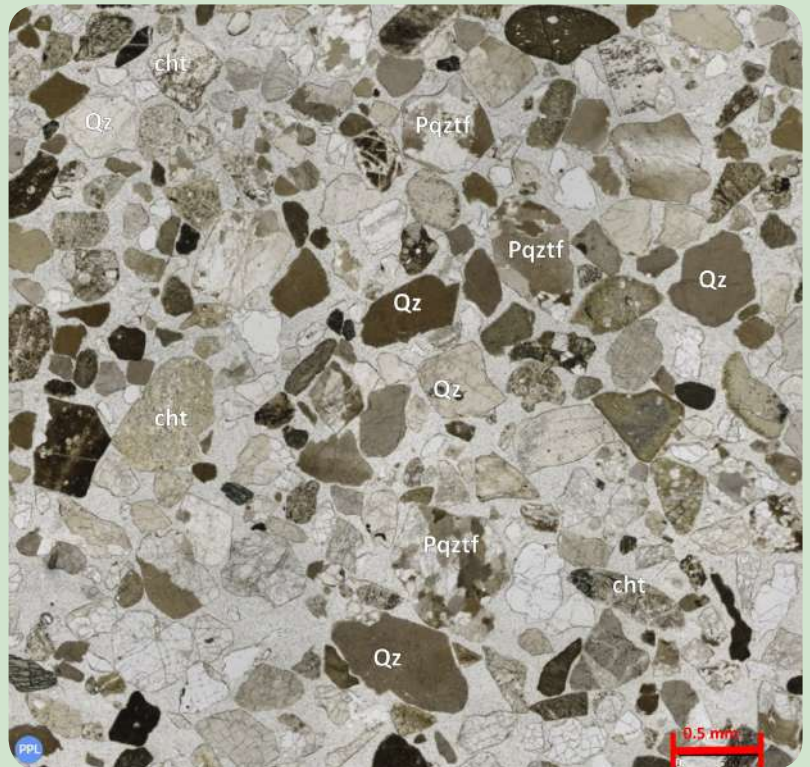
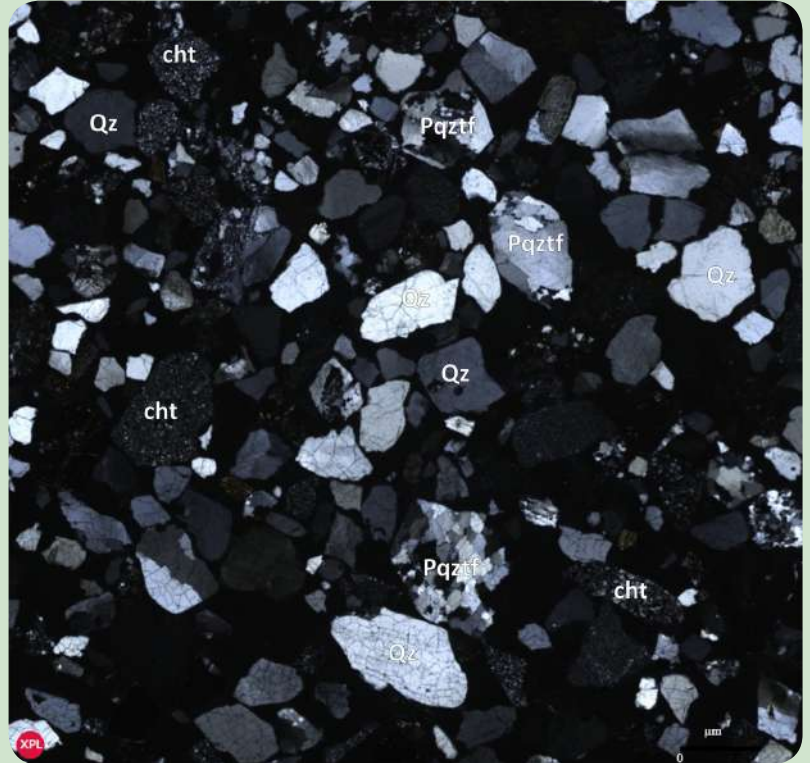
Histograma de la distribución del tamaño de grano C04.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos compuestos principalmente por cuarzo y con alto contenido en cuarzo microcristalino. En esta muestra no se encuentran fragmentos de carbonato ni de bioclastos.

En la muestra C04 su contenido dominante es cuarzo (más del 95 %), dentro del cual el más común es el cuarzo monocristalino, seguido de cuarzo policristalino con fábrica tectónica. En esta muestra es importante resaltar la presencia de chert.

En este par fotográfico es posible observar la abundancia de cuarzo monocristalino ("Qz"), cuarzo policristalino con fábrica tectónica ("Pqztf") y chert ("cht"), así como la variación de tamaños de grano desde arena muy fina hasta arena gruesa, también se observan granos subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C04. Escala 500 μm .

C05 Playa Arboletes - Arboletes

Ubicación

La playa Arboletes, está localizada en el municipio Arboletes, Antioquia. Presenta gran influencia antrópica; Con acceso por carretera hasta la playa, la localización está en el fondo de un pequeño escarpe a 500 m del casco urbano de arboletes.



Mapa de localización del punto de muestreo C05.



■ Vista hacia el noreste de la playa Arboletes. La vegetación impide el desarrollo del área de dunas.

■ Vista desde lo alto del escarpe hacia el punto de muestreo en la playa.





Imagen de la muestra C05 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Arboletes, presenta oleaje de alta energía con transporte de material por flotación especialmente maderos y palos. Existen restos de una plataforma de concreto, construida para evitar la erosión costera por acción de las olas. El escarpe muestra claros signos de erosión costera. La apariencia general de la playa es de color oscuro. Sin espacio para el desarrollo de duna debido al escarpe muy cercano a la playa.

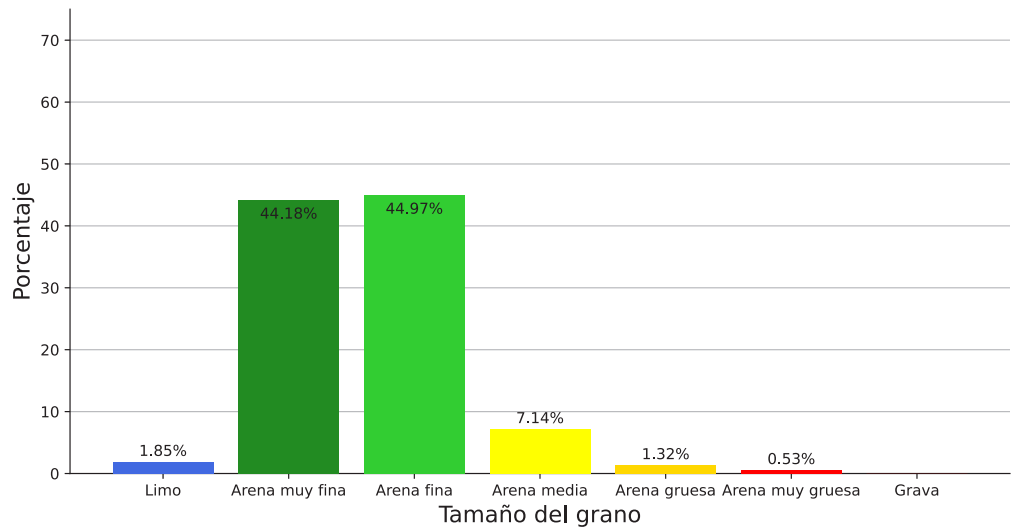
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa con granos de chert, carbonatos y bioclastos. Color de la muestra es gris claro. El tamaño de grano es fina a muy fina. Subangular, elongados con pobre selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Arboletes. En donde se encontró que el 45 % son arenas de grano fino, 44 % de grano muy fino y un 2 % de limo.



Histograma de la distribución del tamaño de grano C05.

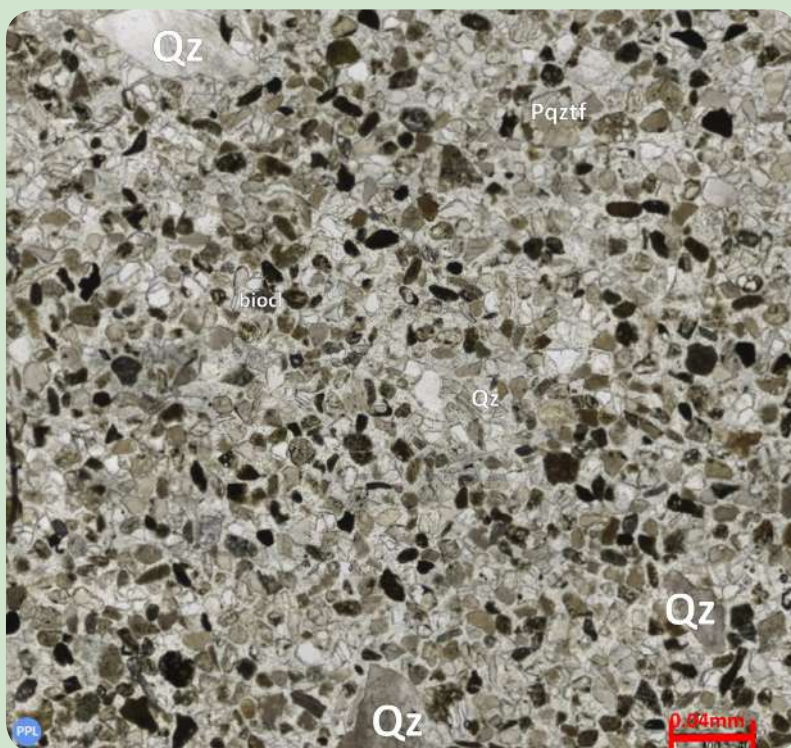
Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, rica en cuarzo monocristalino y chert. Muestra con bajo contenido de otros componentes líticos y minerales.

La muestra C05 tiene como componente principal al cuarzo monocristalino (58 %) seguido de chert (15 %). El tamaño de grano predominante es arena muy fina y también posee una gran cantidad de granos de tamaño arena fina. En esta muestra es posible encontrar algunos fragmentos de carboantos y bioclastos.

En este par fotográfico es posible observar algunos de los granos de la muestra y la predominancia del cuarzo monocristalino en esta (fragmentos nombrados como "Qz"), también es posible observar fragmentos de bioclastos nombrados como "biocl" y otros de cuarzo policristalino con fábrica tectónica nombrados como "Pqztf". En esta también es posible observar que la mayoría de granos son de tamaño de arena muy fina a fina y son subangulares.

Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C05. Escala 400 μm .



C06 Playa río Cedro - Moñitos

Ubicación

La playa río Cedro, está localizada en el municipio Moñitos, Córdoba. El punto de muestreo se encuentra localizado en la margen oriental de la desembocadura del río Cedro. Para acceder al punto de muestreo se tomó la vía que conduce al corregimiento El Cedro, una vez allí se atravesó en canoa el río Cedro para realizar la toma de muestras en su margen norte.



Mapa de localización del punto de muestreo C06.



Vista panorámica hacia el noroeste de la playa río Cedro. Se aprecia gran cantidad de basura y restos de troncos y vegetales transportados por el río.



Vista panorámica hacia el sureste donde se aprecia la desembocadura del río Cedro y la margen sur del río con abundante vegetación. La foto muestra la localización de los puntos de muestreo playa y marea, marcados por tubos PVC color naranja.

Detalle de estructuras sedimentarias (marcas de oleaje entrelazadas) presentes en la playa.



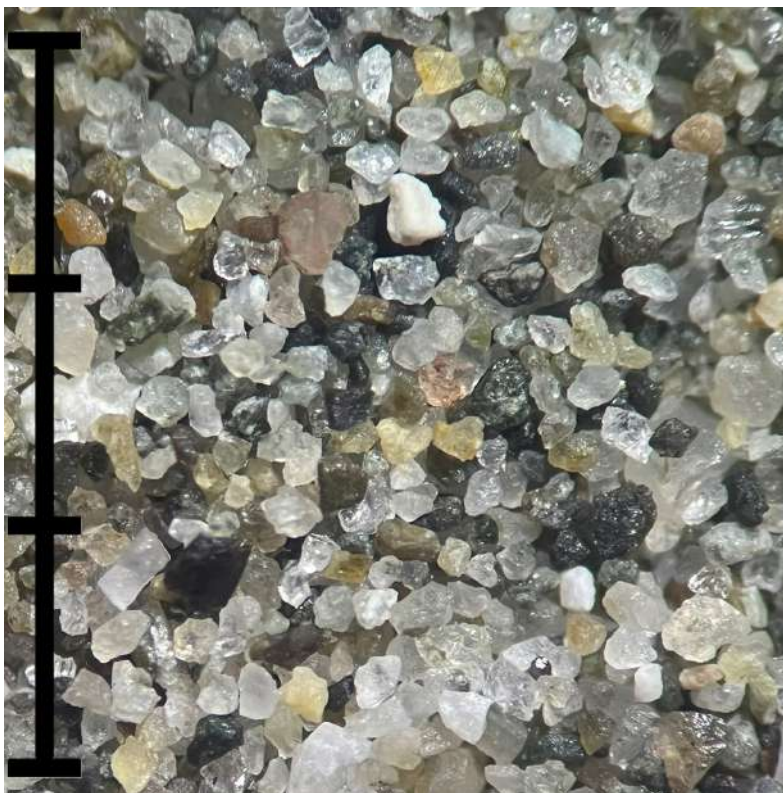


Imagen de la muestra C06 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa en estudio presenta una pendiente de aproximadamente 7 grados, en la cual se observa hacia las zonas de playa y marea gran cantidad de conchas, restos de cangrejos y numerosos restos de troncos. La zona de duna no se encuentra desarrollada debido a la gran cantidad de vegetación cercana a la zona de playa y mareas.

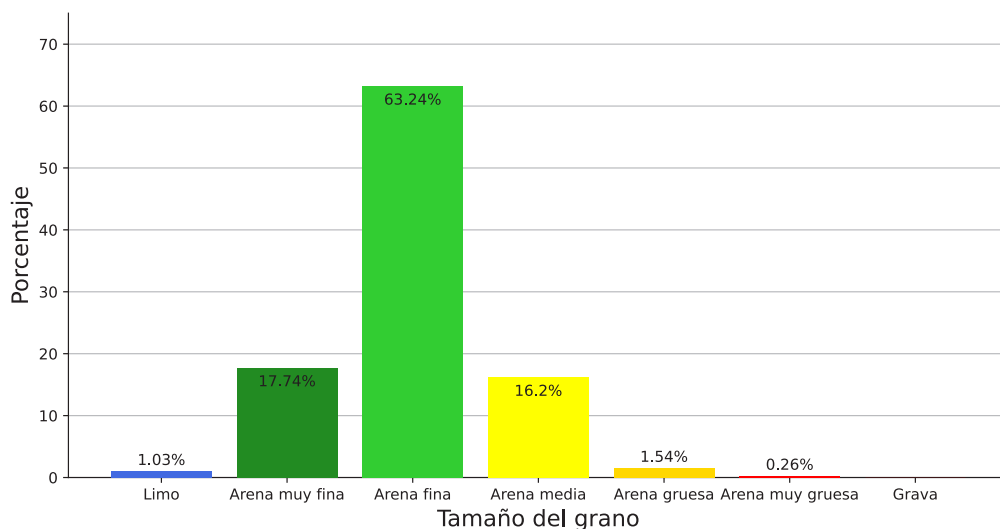
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa con fragmentos líticos. Color de la muestra es gris claro. El tamaño de grano es predominantemente arena fina a muy fina. Con granos sub-redondeados y sub-angulares, elongados y moderadamente bien seleccionados.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa río Cedro. En donde se encontró que el 63 % son arenas de grano fino. Arenas de grano de grano medio y muy fino se encuentran aproximadamente en proporciones similares (17 %).



Histograma de la distribución del tamaño de grano C06.

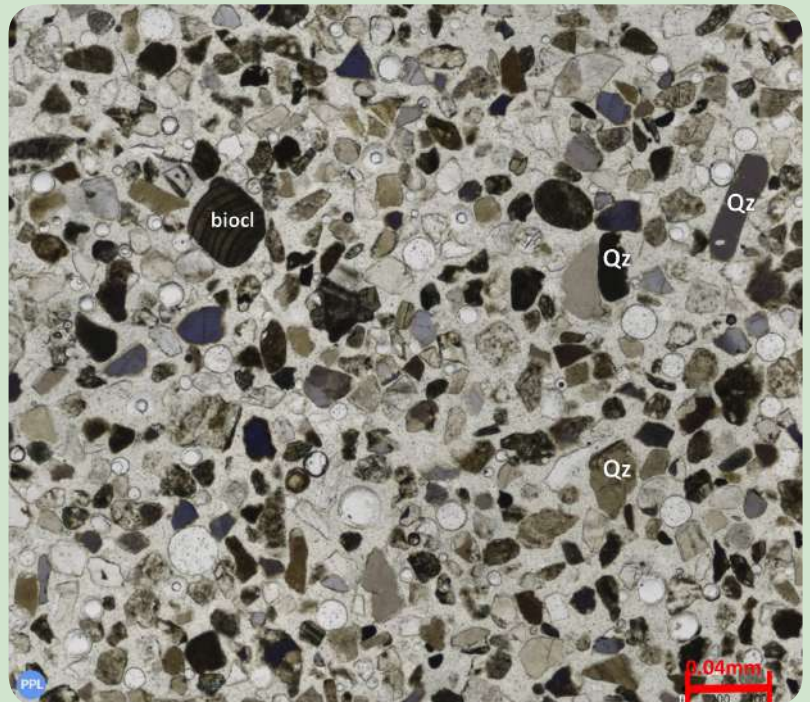
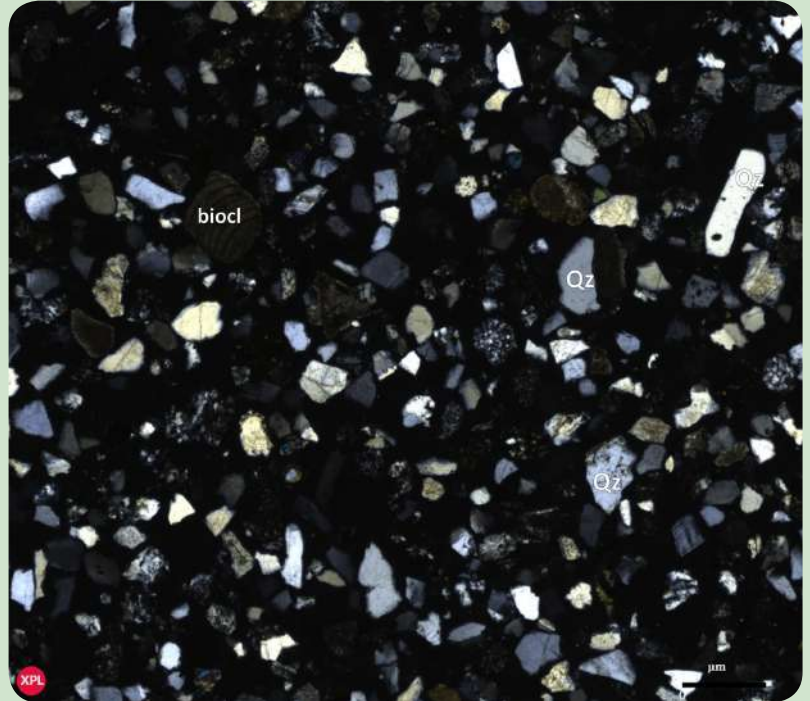
Petrografía

La muestra C06 es una muestra con un alto contenido (94 %) de cuarzo que se encuentra en diferentes tamaños y con diferente esfericidad; mientras que otros componentes se encuentran en pocas cantidades (la mayoría por debajo del 1 %). Granulométricamente, se tiene una muestra donde el tamaño arena fina es predominante y los granos poseen una baja esfericidad y se encuentran subredondeados.

La muestra C06 tiene un alto contenido (94 %) de cuarzo que se encuentra en diferentes tamaños y con diferente esfericidad; mientras que otros componentes se encuentran en pocas cantidades (la mayoría por debajo del 1 %). Granulométricamente, se tiene una muestra donde el tamaño arena fina es predominante y los granos poseen una baja esfericidad y se encuentran subredondeados.

En las fotografías es posible observar que en la muestra predomina el cuarzo monocristalino ("Qz") y bioclastos ("biocl"). En estas fotografías es posible observar que los granos son en su mayoría de tamaño arena fina con algunos de tamaño arena media; también es posible observar que son en su mayoría subredondeados.

Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C06. Escala 400 μm .



C07 Playa San B. del Viento - San B. del Viento

Ubicación

La playa San Bernardo del Viento se encuentra localizada en el municipio del mismo nombre, en el Departamento de Córdoba. La playa es una barra arenosa de varios kilómetros de extensión, detrás de la cual se ubica una plantación de palma de coco. En la parte posterior de la plantación se identifica un humedal extenso con presencia de manglares.



Mapa de localización del punto de muestreo C07.



■ Vista de la playa hacia el sureste mostrando restos de sargazo y algunos troncos de madera. Se observa también el ancho de la playa.

■ Vista de la playa hacia el noreste con personal del proyecto tomando muestra de playa, en tubo PVC de color naranja.

■ Vista de la playa hacia el noreste, al fondo se aprecia la barra acrecional sur del delta río Sinú.

■ Personal del proyecto retirando basura del área de recolección de muestras.





Imagen de la muestra C07 bajo el microscopio binocular. Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

En la playa San Bernardo del Viento no se observa el desarrollo de la zona de dunas debido a la presencia de abundante vegetación en su parte posterior. En la zona de playa y marea se observan gran cantidad de restos de troncos. Se evidencia oleaje de baja energía.

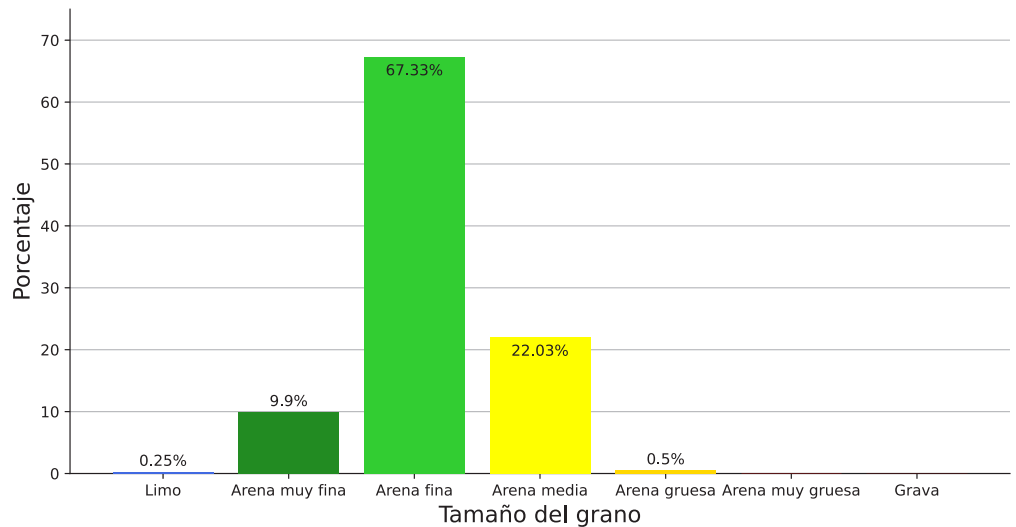
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente cuarzosa con fragmentos líticos. Color gris claro. El tamaño de grano predominantemente arena fina a media. Con granos sub-redondeados y sub-angulares, elongados y bien seleccionados.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa San Bernardo del Viento. El 67 % de los granos son arenas de grano fino. 22 % de arena media y 10 % de arena muy fina.



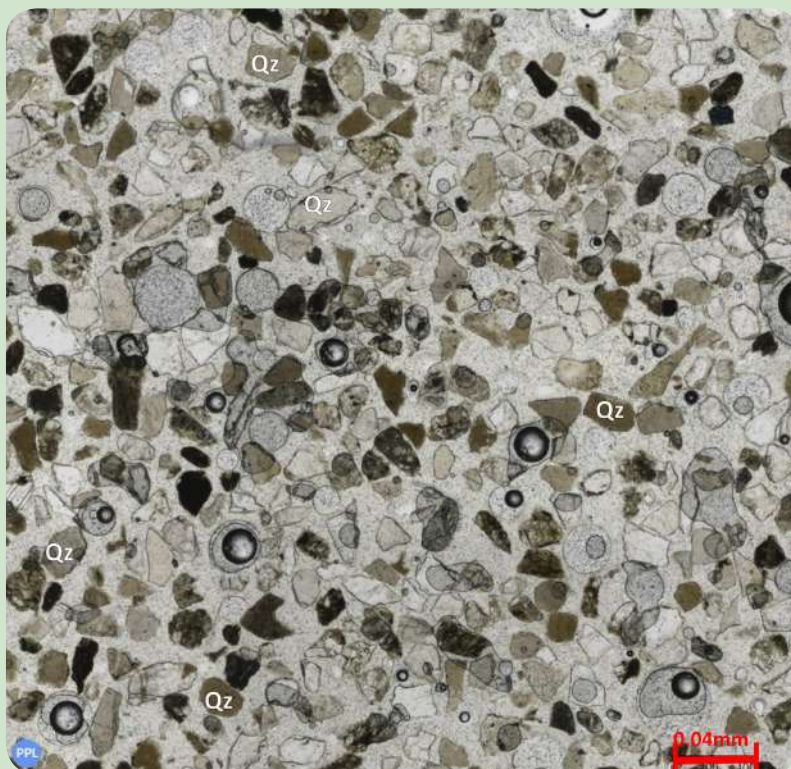
Histograma de la distribución del tamaño de grano C07.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, compuestos predominantemente por cuarzo. El tipo de cuarzo predominante es el cuarzo unitario seguido del cuarzo microcristalino (chert).

La muestra C07 tiene un alto contenido (95 %) de cuarzo, también posee fragmentos de micas y fragmentos líticos. Granulométricamente, la mayoría de granos son de tamaño arena fina, seguidos de arena media y arena muy fina. Los fragmentos más grandes son de tamaño arena gruesa; además la mayoría de granos de la muestra son subredondeados.

En el par fotográfico es posible observar la predominancia del cuarzo unitario en la muestra ("Qz"); en estas también es posible observar el tamaño de grano predominante en la muestra el cual es arena fina y representa un 66 % de la muestra además de notar que la mayoría de granos se encuentran subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C07. Escala 400 μ m.

C08 Playa Sanguaré - San Onofre

Ubicación

La playa Sanguaré se encuentra localizada en el municipio de San Onofre, Sucre. Esta playa, orientada este-oeste, se ubica en el extremo norte del Golfo de Morrosquillo. La playa hace parte de la Reserva Natural Sanguaré. El acceso a este lugar se hace desde el municipio de San Onofre, tomando una vía terciaria que comunica con la Reserva Natural.



Mapa de localización del punto de muestreo C08.



■ Vista del punto de muestreo hacia el oriente. Al fondo se observa el muelle de embarque de la Reserva Natural, además de los tubos PVC color naranja para preservación de las muestras.

■ Vista del punto de muestreo hacia el oeste. En el extremo superior izquierdo de la foto se observa la isla de San Bernardo.

■ Vista de la playa hacia el oeste, al fondo se evidencia alta densidad de vegetación, incluyendo mangles.





Imagen de la muestra C08 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Sanguaré, presenta oleaje de muy baja energía típico de la ensenada de La Caldera debido a que esta se encuentra resguardada del mar abierto por la punta San Bernardo. Se observan numerosos restos de troncos en su zona playa y no se identifica claramente la zona de duna.

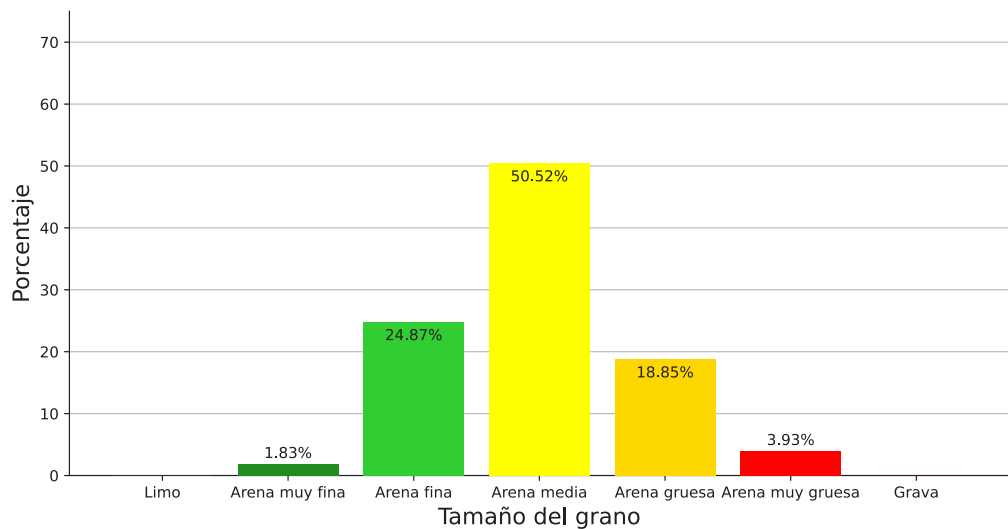
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente cuarzosa con fragmentos líticos sedimentarios. Color blanco traslucido. El tamaño de grano predominantemente arena media con porciones importantes de arena gruesa a muy gruesa. Sub-redondeados, elongados y pobre selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Sanguaré. El 50 % de los granos son arenas de grano medio. 25 % de arena fina y 19 % arena gruesa, se identifican granos de arena muy gruesa y muy fina en proporciones menores al 4 y 2 % respectivamente.



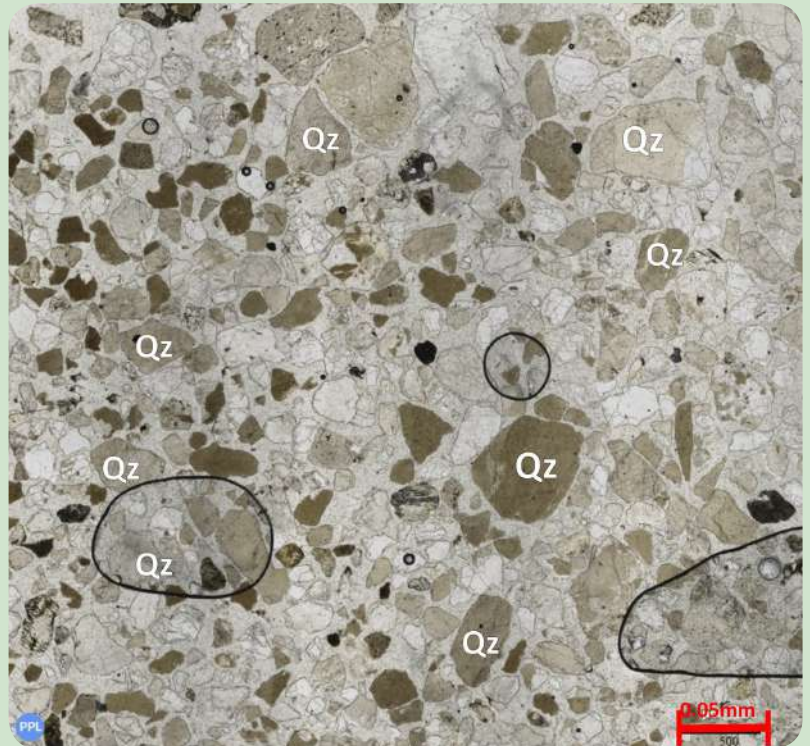
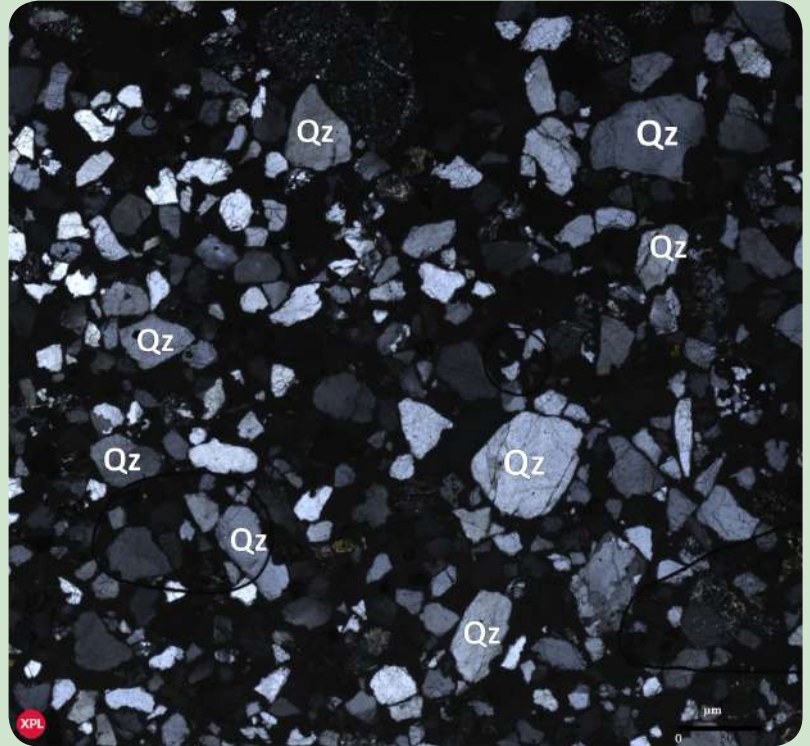
Histograma de la distribución del tamaño de grano C08.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, muy ricos en cuarzo con predominancia de cuarzo monocristalino.

La muestra C08 está compuesta por cuarzo (> 99 %) y con presencia de otros componentes minerales. El cuarzo monocristalino se muestra predominante en la muestra (80 %) seguido del cuarzo microcristalino. Se presentan en su mayoría granos redondeados con baja esfericidad.

En este par fotográfico es posible observar la predominancia de cuarzo monocristalino en la muestra ("Qz"); también es posible observar la variedad de tamaños de granos, variando de arena muy fina a arena gruesa; también es posible observar que la mayoría de granos son subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C08. Escala 500 μ m.

C09 Playa Sabanetica - San Onofre

Ubicación

La playa se encuentra localizada en la vereda Sabanetica municipio de San Onofre, Sucre; tiene una orientación noreste-suroeste y está constituida por una barra de arena. Al oriente de la barra se encuentra una laguna con área de humedales. El acceso a este punto de muestreo se realizó tomando la vía principal El Viso -San Onofre, desviándose hacia el oeste a la altura de Pueblo Nuevo.



- Vista hacia el punto de muestreo desde el suroeste, el cual se encuentra ubicado al norte de la desembocadura de un arroyo cercano.
- Vista del punto de muestreo hacia el norte. En el extremo superior central de la foto se observa la punta Comisario. Se pueden observar los tubos de PVC naranja y las bolsas con sedimentos de playa colectados en este punto.
- Vista de la playa hacia el suroeste, a 100 m desde el punto de muestreo. Se observan restos de material vegetal tanto de troncos como partes de plantas.





Imagen de la muestra C09 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Sabanetica, presenta oleaje de muy baja energía. A lo largo de la playa se observa material vegetal y numerosos fragmentos de corales y conchas. Los sedimentos son predominantemente arena media a gruesa y en campo se identificó principalmente cuarzo y feldespatos.

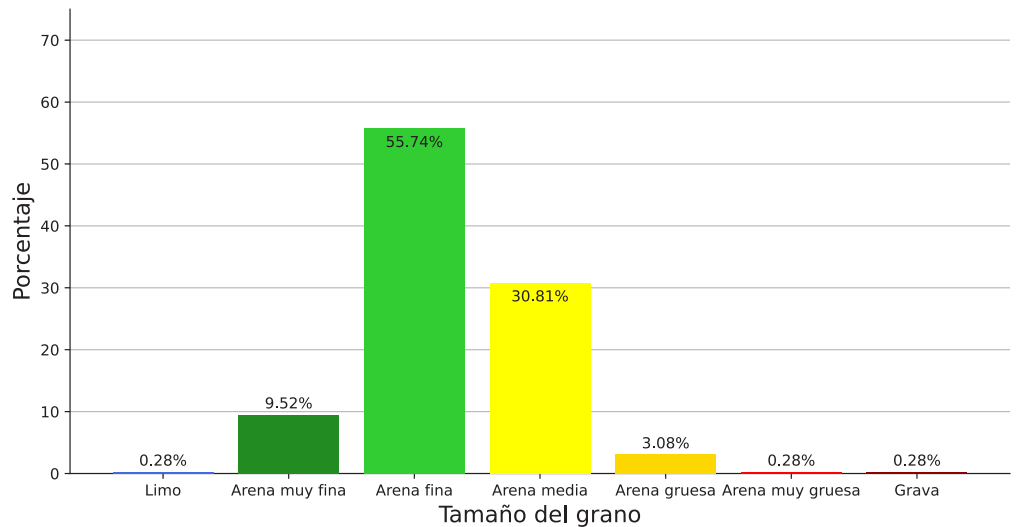
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente calcárea con fragmentos de biclastos y conchas recientes y una pequeña fracción de cuarzo. Color blanco lechoso. El tamaño de grano predominantemente arena fina con presencia de granos muy gruesos a gravas. Sub-redondados, elongados y moderadamente bien seleccionado.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Sabanetica. El 56 % son de tamaño arena fina. 31 % de arena media y 10 % arena muy fina.



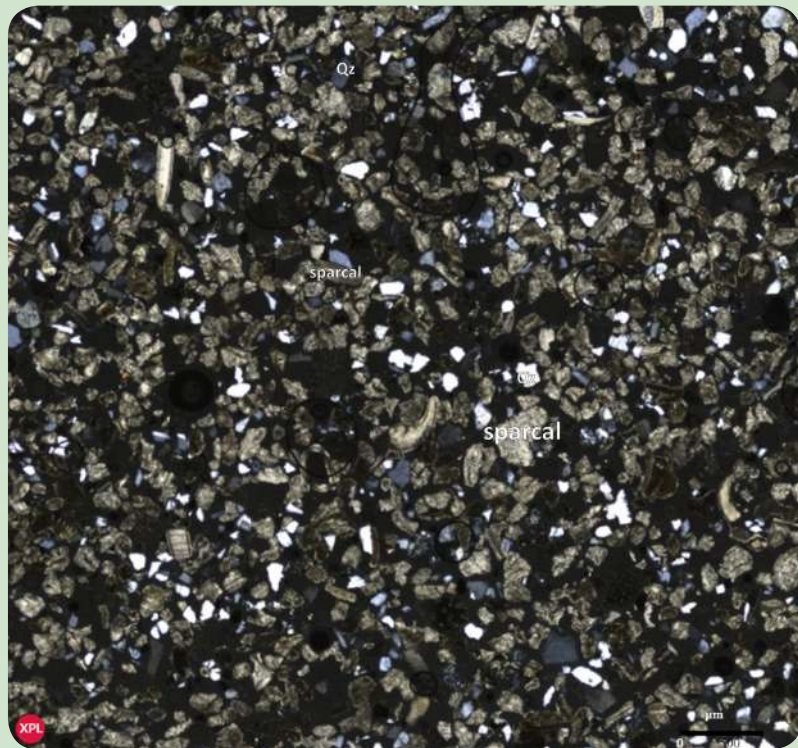
Histograma de la distribución del tamaño de grano C09.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, muy ricos en fragmentos calcáreos de procedencia biogénica.

La muestra C09 está compuesta principalmente por fragmentos calcáreos (67 %) seguido de bioclastos (12 %); también se encuentran en menor medida cuarzo, plagioclasa y minerales pesados. Los granos son en su mayoría subredondeados y con baja esfericidad.

En este par fotográfico es posible observar la predominancia de fragmentos calcáreos en la muestra ("sparcal"), así como la presencia de fragmentos de cuarzo ("Qz"); en esta fotografía también es posible observar que la mayoría de granos son de tamaño arena fina así como son subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C09. Escala 500 μm .

C10 Playa La Boquilla - Cartagena

Ubicación

El punto de muestreo se ubica a 700 m al noreste de La Bocana, punto de desembocadura de la ciénaga de La Virgen, más precisamente sobre la playa conocida como La Boquilla, en el municipio de Cartagena, Bolívar, uno de los principales balnearios de la ciudad de Cartagena. Esta playa se encuentra orientada noreste-suroeste y está completamente urbanizada con presencia de edificaciones de gran envergadura. La barra de arena está separada de la ciénaga de La Virgen por las construcciones mencionadas y además por el paso de la Vía al Mar.



Vista desde el punto de muestreo hacia el suroeste. En la parte central de la foto se observa un espalón construido con bloques de calizas de la Formación La Popa.

Vista del punto de muestreo hacia el norte de la playa la Boquilla.

Vista de la playa hacia el noroeste, donde se aprecia dos geólogos tomando muestra de la zona de mareas.





Imagen de la muestra C10 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa la Boquilla, presenta oleaje de alta energía. Es una playa bastante limpia con gran influencia antrópica. Las zonas de marea y playa son fáciles de identificar mientras que la zona de duna esta mayormente intervenida. Dado el movimiento de material usando maquinaria en varios lugares de la playa se observan fragmentos de calizas coralinas de la formación La Popa.

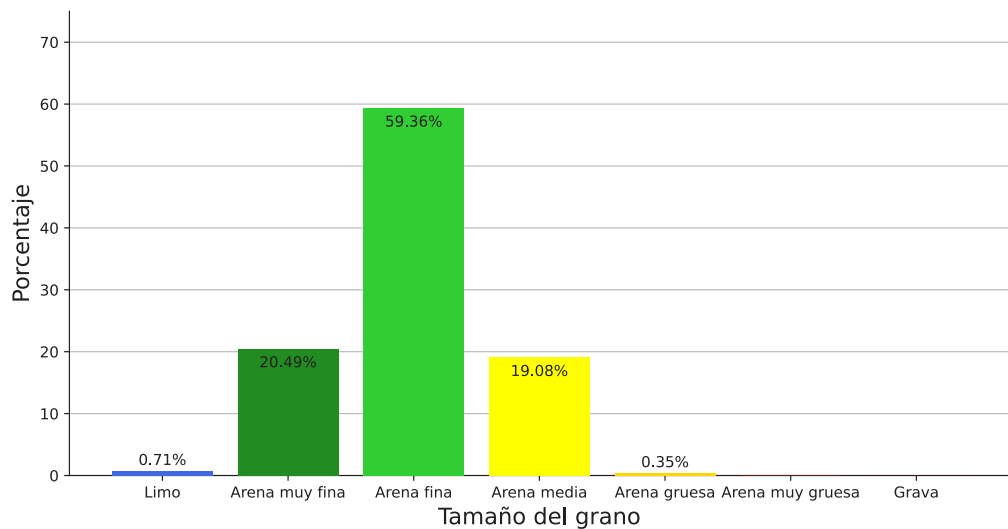
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente cuarzosa con feldespatos y cantidades menores de fragmentos líticos, minerales pesados y carbonatos. Color gris. El tamaño de grano predominante es arena fina y muy fina. Sub-angular, elongados y moderadamente bien seleccionado.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa La Boquilla. El 59 % son de tamaño arena fina. 20 % de arena muy fina y 19 % arena media.



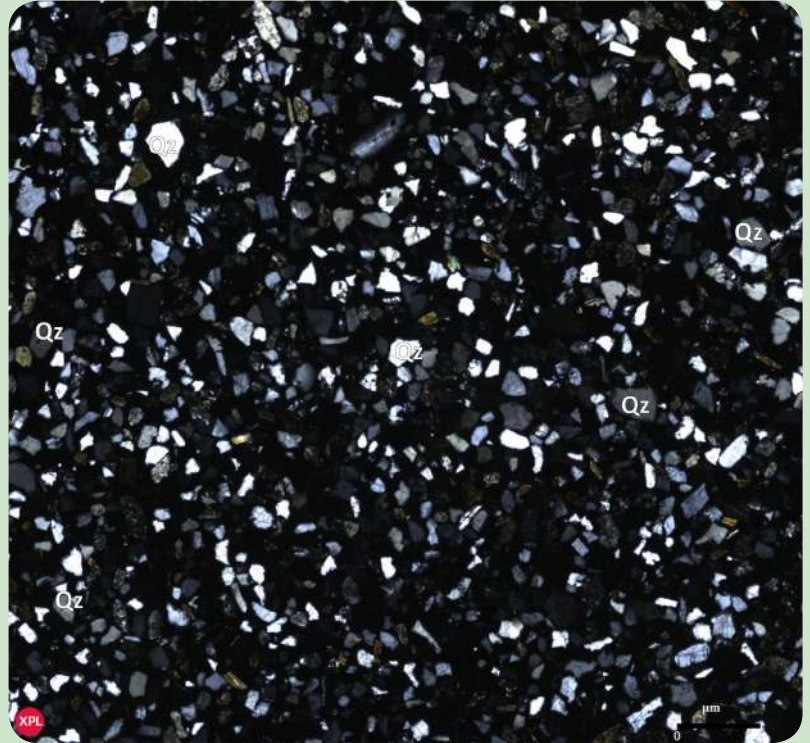
Histograma de la distribución del tamaño de grano C10.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, con predominancia de cuarzo (90 % de la muestra) en esta se encuentra principalmente cuarzo monocristalino; en esta muestra se encuentran fragmentos de mica y poca presencia de fragmentos de carbonato.

La muestra C10 es una muestra compuesta principalmente por fragmentos de cuarzo (90 %), del cual su mayoría es cuarzo monocristalino; posterior a este en porcentaje se encuentran fragmentos de otros monomirales. Dentro de esta muestra es de importancia resaltar que no se encontraron fragmentos líticos. El tamaño de grano de la muestra es de arena fina predominantemente y con un componente significativo de arena muy fina, los granos son subredondeados y poseen una baja esfericidad.

En este par fotográfico es posible observar la predominancia de cuarzo monocristalino ("Qz"), así como la predominancia de tamaño de grano arena fina y granos subredondeados.



Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C10. Escala 500 μm .

C11 Playa Boca Tocino - Juan de Acosta

Ubicación

La playa Boca Tocino se encuentra localizada en el municipio de Juan de Acosta, Atlántico. El acceso a la playa se hace por medio de una carretera destapada de aproximadamente 10 km que sale de la Carretera al Mar. La playa tiene una berma amplia, localizada delante de una laguna trasera antecedida hacia el este por mangles. El caño Boca Tocino desemboca directamente en el mar y rompe la barra arenosa en dos cuerpos elongados hacia el noreste y suroeste.



Mapa de localización del punto de muestreo C11.



- Vista Panorámica hacia el este.
- Vista al sureste del caño Boca Tocino.
- Restos de material vegetal en la zona de marea y Playero (ave típica de esta zona).
- Detalle en la estratificación de la playa con estratificación en el orden de los centímetros.





Imagen de la muestra C11 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Boca Tocino, geomorfológicamente está bien desarrollada con presencia de sistemas de dunas; presenta una pendiente de 6 grados y un alto nivel de energía con vientos fuertes y acción de oleaje. En la playa se observan restos vegetales y de materiales antrópicos como plástico.

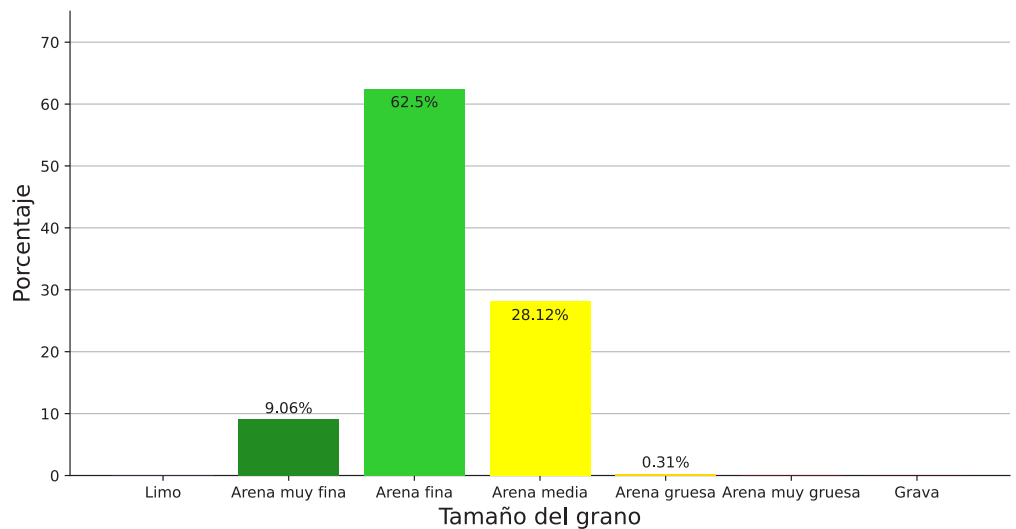
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente cuarzosa con líticos y cantidades menores de feldespatos. Color gris traslucido. El tamaño de grano predominante es arena fina. Granos subangulares, elongados y bien seleccionados.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Boca Tocino. El 63 % son de tamaño arena fina. 28 % de arena media y 9 % arena muy fina.



Histograma de la distribución del tamaño de grano C11.

Petrografía

La muestra C11 contiene cuarzo (74.7 %) y principalmente fragmentos líticos (14.4 %) que pertenecen a fragmentos líticos volcánicos, metamórficos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert), por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornblenda y epidota y restos de conchas de foraminíferos. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar la variedad de componentes de la muestra. Se observa cuarzo monocristalino (Qz), Cuarzo policristalino sin fábrica tectónica (Pqzwtf) granos de feldespato tipo microclina (KFsp) y fragmentos líticos, para este ejemplo fragmentos líticos sedimentarios (arcillolita) (La). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C11. Escala 200 μ m.

C12 Playa Salgar - Puerto Colombia

Ubicación

La playa Salgar se encuentra localizada en el corregimiento de Salgar, municipio de Puerto Colombia, Atlántico. El acceso a la playa se hace por medio de la vía principal de entrada a Puerto Colombia y luego se toma la calle sexta hacia el norte hasta el punto de muestreo. La playa tiene una berma amplia (aproximadamente 45 m); localizada delante de una zona de viviendas y con gran influencia antrópica con una línea de casetas para bañistas (bohíos).



Mapa de localización del punto de muestreo C12.



Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observan las casetas para bañistas. Al fondo a la izquierda se observa un espolón típico de la zona.

Vista al noreste en donde se observa a los investigadores del proyecto realizando el muestreo de los sedimentos de playa.

Vista aérea tomada con dron hacia el sur, en donde se observa la salida de un arroyo canalizado y el espolón a la derecha superior.





Imagen de la muestra C12 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Salgar, presenta una berma de aproximadamente 45 m de ancho con una pendiente aproximada de 5 grados. Su desarrollo geomorfológico se encuentra alterado debido a la canalización de arroyos y de construcciones cercanas a la playa, lo que no permite un desarrollo de dunas. Se presenta oleaje de alta energía por lo cual en el área de Puerto Salgar se han construido varios espolones para controlar la erosión costera que conlleva a una acumulación de arenas en el flanco noreste de los espolones.

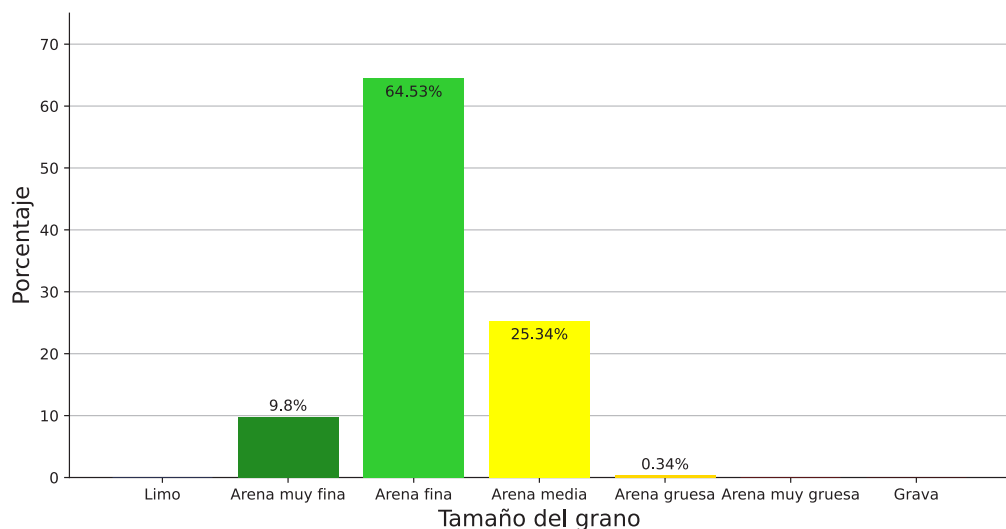
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa con líticos y cantidades menores de feldespatos. Color gris oscuro. El tamaño de grano predominante es arena fina. Granos sub-angulares, elongados y bien seleccionado.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Salgar. El 65 % son de tamaño arena fina. 25 % de arena media y 10 % arena muy fina.

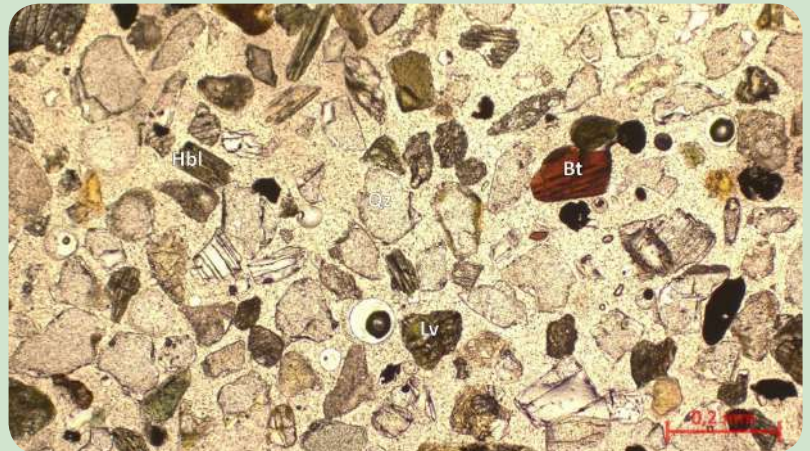
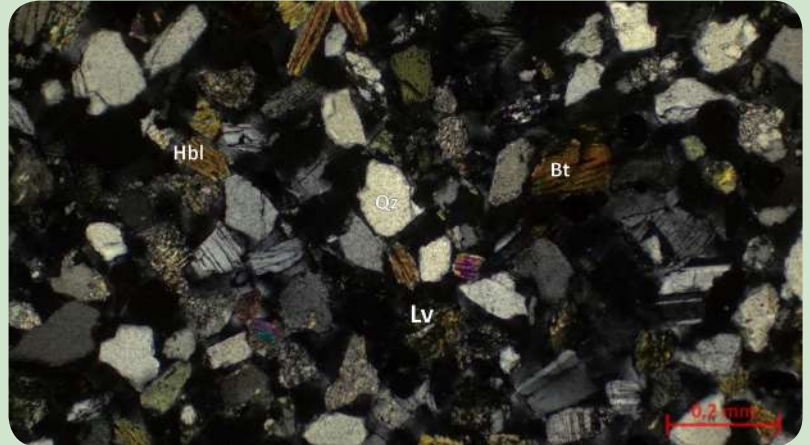


Histograma de la distribución del tamaño de grano C12.

Petrografía

La sección C12 es una muestra con alto contenido de cuarzo (48 %), feldespato (3.38 %) y fragmentos líticos (14.87 %) que pertenecen a fragmentos líticos volcánicos, metamórficos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita, limolita y chert) y por último es común encontrar minerales densos (31.76 %), que se caracterizan por ser granos de hornblenda y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar la variedad de componentes de la muestra. Se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), fragmentos de mica biotita (Bt), granos euhedrales de hornblenda (Hbl) y fragmentos líticos volcánicos (Lv). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C12. Escala 200 μm .

C13 Playa Puebloviejo - Puebloviejo

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra en el municipio de Puebloviejo, Magdalena. Se accede a este punto por medio de la vía que conecta a Barranquilla y Santa Marta. La playa es una espiga arenosa orientada con dirección sureste noreste, donde se asienta la población de Puebloviejo. El área de estudio comprende una berma amplia, localizada delante de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Aproximadamente 1 km al sur del punto de muestreo se encuentra un canal de comunicación entre la Ciénaga Grande y el Mar Caribe.



Vista panorámica hacia el suroeste, donde se observa el perfil de la playa con un buen desarrollo de la berma y una pendiente muy baja.

Vista panorámica hacia el sureste, en donde se observan las casetas para bañistas. La playa presenta gran cantidad de basuras. Se observa también el tubo PVC naranja en posición para recolección de muestras.





Imagen de la muestra C13 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Puebloviejo, presenta una berma de 55 m de ancho con una pendiente aproximada de 10 grados en la zona de duna, 13 y 12 grados en las zonas de playa y marea. Su desarrollo geomorfológico presenta las zonas habituales de marea, playa y duna, sin embargo, existe intervención antrópica en el área más distal de la zona de duna.

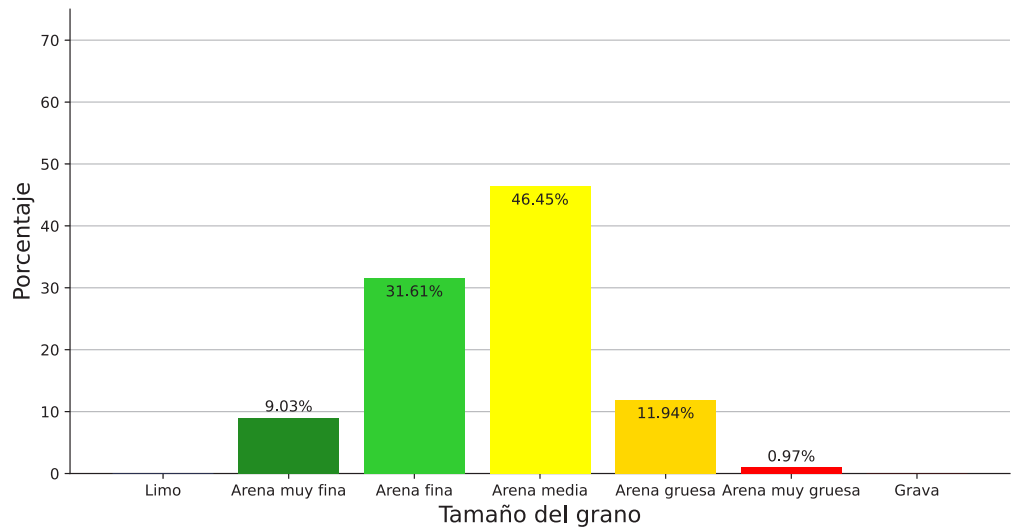
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena lítica y cuarzosa con cantidades menores de feldespatos. Color gris oscuro. El tamaño de grano predominante es arena media a fina. Granos Sub-angulares, elongados, con selección de moderada a pobre.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Puebloviejo. El 46 % son de tamaño arena media. 32 % de arena fina y 12 % arena gruesa y con un pequeño porcentaje de arena muy gruesa.

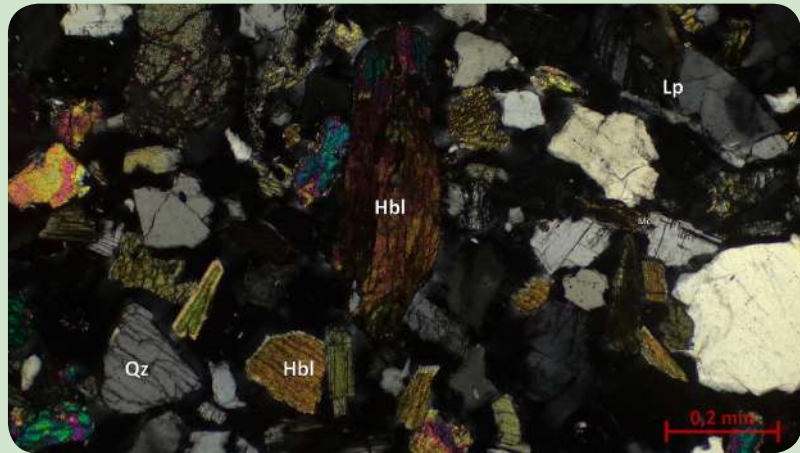


Histograma de la distribución del tamaño de grano C13.

Petrografía

La muestra C13 tiene alto contenido de cuarzo (41.66 %), feldespato (2.29 %), micas (3.89 %), fragmentos líticos (3.23 %) que pertenecen a fragmentos líticos metamórficos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita) y plutónicos; por último, es común encontrar minerales densos (48.38 %), que se caracterizan por ser granos de hornblenda y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar la variedad de componentes de la muestra. Se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos euhedrales de hornblenda (Hbl) y fragmentos líticos plutónicos (Lp). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C13. Escala 200 μm .

C14 Playa Gaira - Santa Marta

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado entre las playas de Gaira y Salguero del municipio de Santa Marta, Magdalena. Se accede a este punto por medio de la Troncal del Caribe y una vez en Santa Marta se desvía para tomar la Avenida Hernandez Pardo, posteriormente se toma la calle 25 hacia el noroeste por donde se llega a la playa de Gaira. Esta playa está orientada en dirección suroeste - noreste. La playa tiene una berma bastante estrecha, delimitada por un cerco vivo de uva de playa.



Mapa de localización del punto de muestreo C14.



Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observa el perfil de la playa y el complejo hotelero de las playas del Rodadero al fondo.

Vista hacia el suroeste, en donde se observa el perfil de la playa delimitada por árboles de uva de playa; Al fondo se aprecia una estribación de la Sierra Nevada de Santa Marta conocido como Cerro La Gloria. Se aprecia tubos de recolección de muestras en PVC color naranja en posición para recolección de muestras.

Detalle de la playa de Gaira hacia el suroeste, en donde se observa la actividad de muestreo por parte de un geólogo del proyecto.





Imagen de la muestra C14 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Gaira presenta un oleaje de moderado a bajo debido a su ubicación dentro de la Bahía de Gaira. Esta playa presenta una berma de aproximadamente 28 m de ancho con una pendiente aproximada de 13 grados. Su desarrollo geomorfológico se encuentra alterado debido a la presencia de una cerca viva con árboles de uva de playa, lo que no permite desarrollo de la zona de dunas.

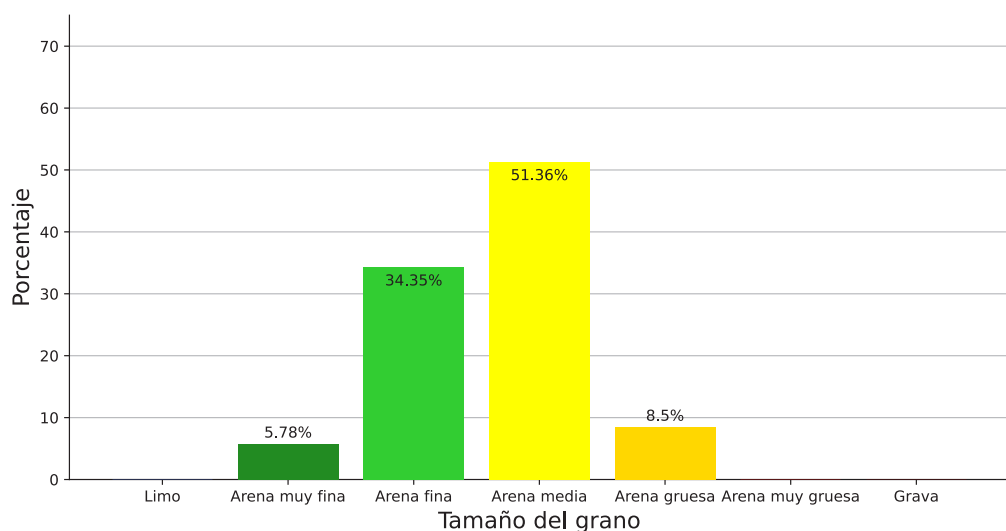
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena con proporciones similares de granos de cuarzo y fragmentos líticos con cantidades menores de feldespatos. Color gris oscuro. El tamaño de grano predominante es arena media a fina. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderada.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Gaira. El 51 % son de tamaño arena media. 34 % de arena fina y 9 % arena gruesa.

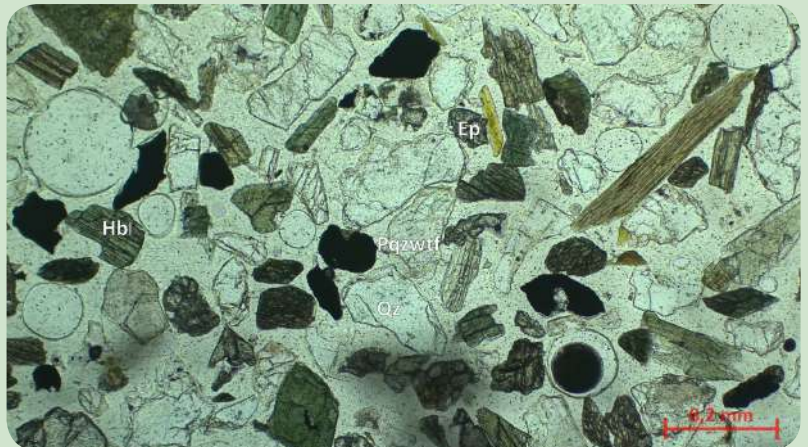
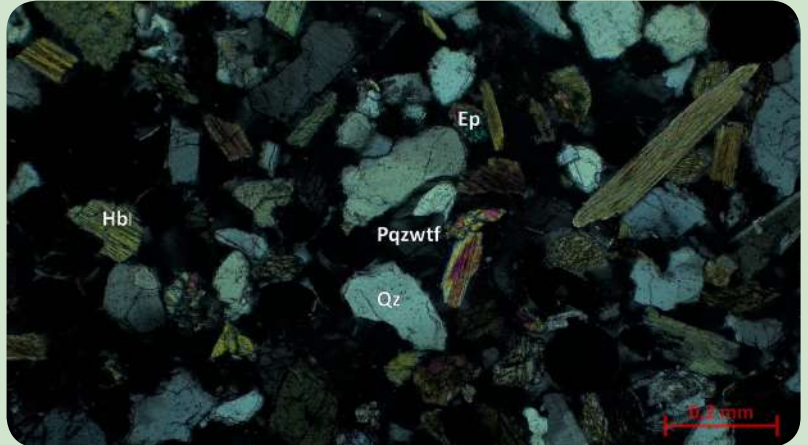


Histograma de la distribución del tamaño de grano C14.

Petrografía

La placa C14 contiene cuarzo (51 %), plagioclasa (1.4 %), micas (2.04 %); esta muestra también presenta principalmente fragmentos líticos (4.4 %) que pertenecen a fragmentos líticos metamórficos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita) y plutónicos (trazas); por último, es común encontrar minerales densos (41.15 %), que se caracterizan por ser granos de hornblenda y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media de baja esfericidad y subangulares.

Se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), cuarzo policristalino sin fábrica tectónica (Pqzwtf) hornblenda (Hbl) y epidota (Ep). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Muestra tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C14. Escala 200 µm.

C15 Playa Guachaca - Santa Marta

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado en el Corregimiento de Guachaca, municipio de Santa Marta, Magdalena. Se accede a este punto por el frente de playa luego de salir de la vía principal que va de Santa Marta a Riohacha, aproximadamente en el km 39 de la troncal del Caribe. La playa es una barra arenosa orientada aproximadamente este-oeste con la presencia de una laguna en la parte sur de la playa parte de la desembocadura del río Guachaca. El punto está localizado 500 m al occidente de la desembocadura del río Guachaca.



Mapa de localización del punto de muestreo C15.



Vista panorámica hacia el oeste, en donde se observa el perfil de la playa. Al fondo aparecen estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta descendiendo hacia el Mar Caribe. Con tubo PVC color naranja en posición para recolección de muestra.

Vista panorámica hacia el este, donde se aprecia gran palizada y vegetación boscosa.

Imagen con vista a la laguna trasera del río Guachaca; detrás de la playa se aprecian los techos rojos del hotel Isla Bella.





Imagen de la muestra C15 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Guachaca presenta una berma de 50 m con dunas de poca altura. Las pendientes de playa y de duna son de 15 y 14 grados respectivamente. Su desarrollo geomorfológico se corresponde al desarrollo normal de un sistema de playa en donde se puede encontrar las zonas de marea, playa y duna, con una componente de acción del viento sobre las dunas de baja altura. Se presenta oleaje de alta energía.

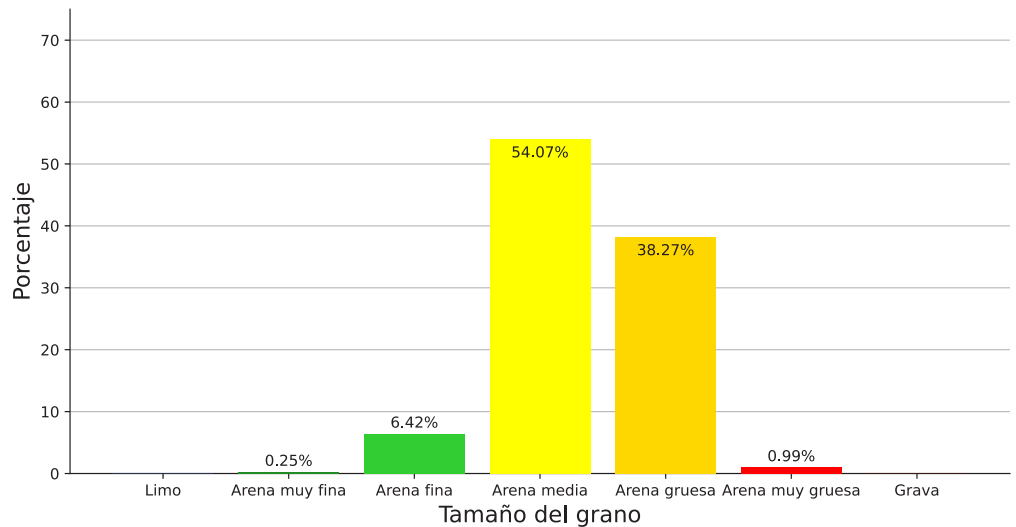
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, con fragmentos líticos y feldspatos. Color blanco traslucido. El tamaño de grano predominante es arena media a gruesa. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Guachaca. El 54 % son principalmente de tamaño arena media. 38 % de arena gruesa y 6 % arena fina.



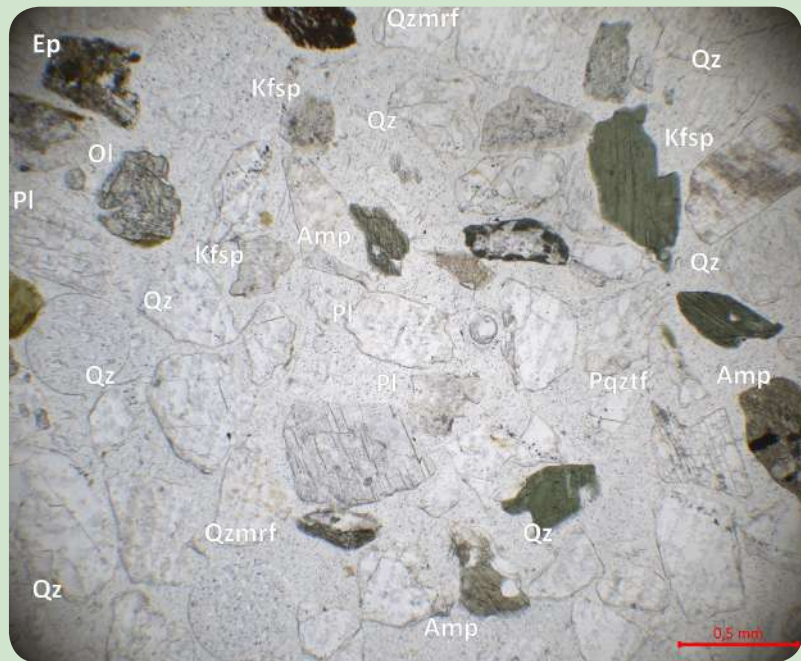
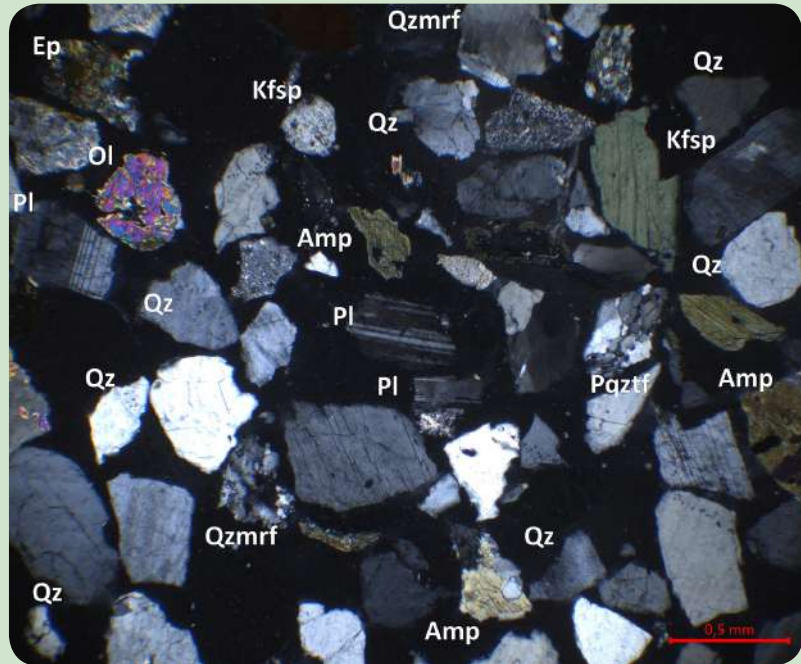
Histograma de la distribución del tamaño de grano C15.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos donde predomina el cuarzo unitario, el cuarzo en fragmentos de roca metamórfica, el cuarzo policristalino con fabrica tectónica y esporadicamente los cuarzoes de rocas plutónicas. Los feldespatos potásicos presentes se observan como cristales unitarios y de origen plutónico. Las plagioclasas se presentan predominantemente como cristales unitarios y en menor concentracion como fragmentos de roca plutónica y fragmentos de roca metamórfica. Los minerales pesados en esta seccion son Olivinos, Anfíboles y Epidotas predominantemente. Los carbonatos se presentan como fragmentos de conchas recientes o como cemento de roca sedimentarias son muy esporadicos.

En la muestra C15 predomina el tamaño de grano de arena media (54.36 %) seguido por arena gruesa, muy gruesa y arena fina. La distribución de tamaño de grano es polimodal su seleccion es moderada, la redondez de grano es subangular mayoritariamente y la forma es elongada.

En la fotografía se presenta de manera general Qz (cuarzo, monocristal), Qz-mrf (cuarzo en fragmento de roca metamórfica), Pqztf (cuarzo policristalino con fábrica tectónica), Kfsp (feldespato potásico, monocristal), Pl (plagioclasa, monocristal) y como minerales pesados encontramos Ep (epidota), Ol (olivino, monocristal) y Amp (anfíbol).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C15. Escala 500 μ m.

C16 Playa Dibulla - Dibulla

Ubicación

El área de muestreo se encuentra en el costado oriental de la desembocadura del río Jeréz, que a su vez bordea por el occidente al pueblo de Dibulla. El acceso al punto de estudio se realizó por vía terrestre tomando la troncal del Caribe, posteriormente 9 km al oriente del corregimiento de Mingueo, se toma la carretera que comunica a la cabecera municipal de Dibulla. La playa Dibulla presenta una disposición aproximadamente este - oeste.



■ Vista panorámica hacia el este, en donde se observa el final de la berma y el inicio del frente de playa. En la margen derecha de la imagen se aprecian construcciones destinadas al turismo.

■ Vista panorámica hacia el oeste, donde se reconoce la desembocadura del río Dibulla al Mar Caribe. La berma a su vez se presenta bien desarrollada.

■ Imagen con vista al norte; en la parte inferior izquierda hay restos de conchas que se disponen paralelamente a la playa. En la parte central se puede identificar la zona de rompientes. Se observa también tubo PVC color naranja en sitio para toma de muestras.





Imagen de la muestra C16 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Dibulla muestra una berma de 30 m con bajo desarrollo de zona de dunas. Las pendientes de las zonas de duna, playa y marea son 2, 10 y 14 grados respectivamente. Su geomorfología muestra un desarrollo normal del sistema de playa en donde se puede encontrar las zonas de marea, playa y duna, con una componente de acción del viento sobre las dunas de baja altura. Se presenta oleaje de alta a moderada energía lo cual se ve reflejado en la erosión en algunos tramos de esta playa.

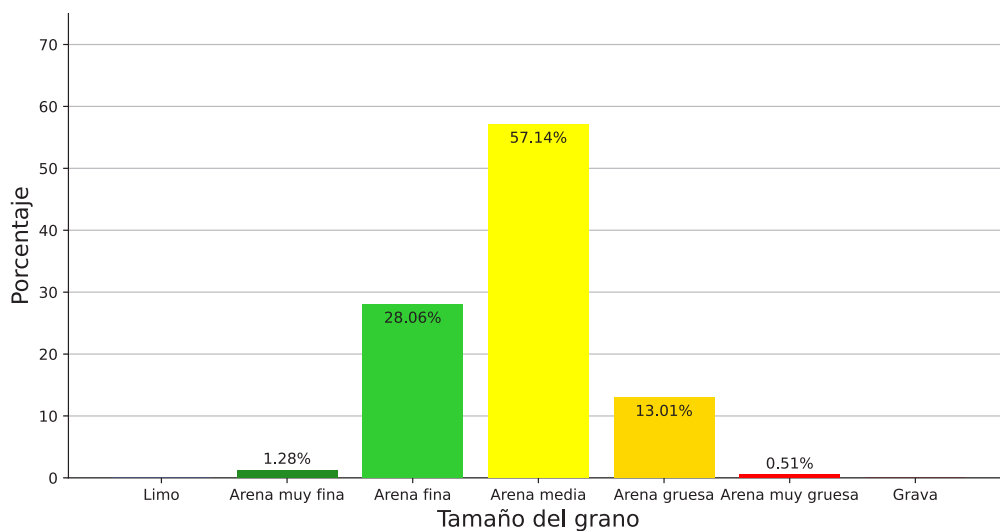
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, con fragmentos líticos y feldespatos. Color blanco translucido. El tamaño de grano predominante es arena media a fina. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Dibulla. El 57 % son de tamaño arena media. 28 % de arena fina y 13 % arena gruesa.



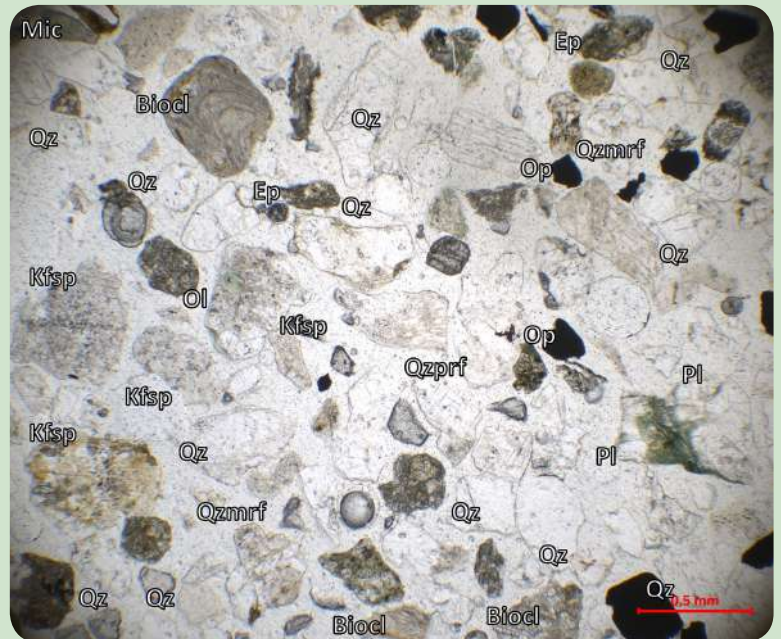
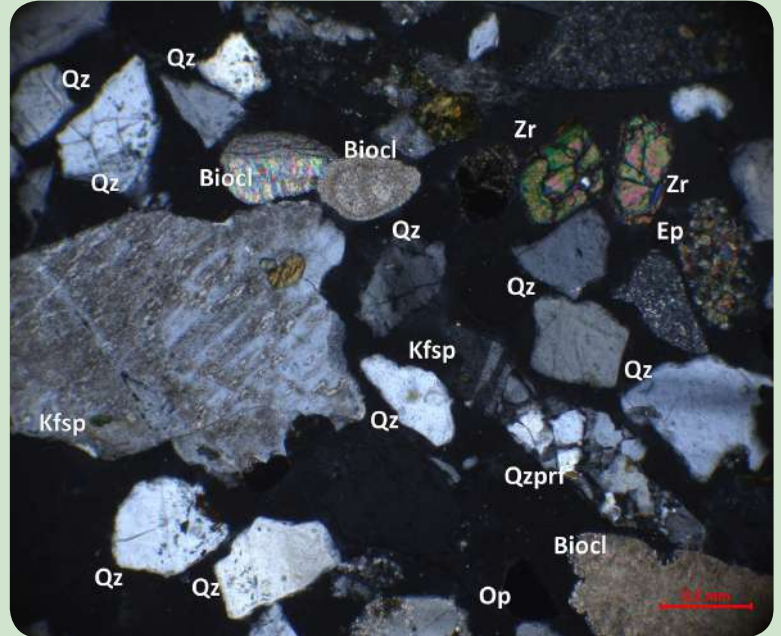
Histograma de la distribución del tamaño de grano C16.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, presenta predominantemente cuarzo monocristalino, cuarzo presente en fragmentos de rocas metamórficas, cuarzo policristalino con fabrica tectónica y esporadicamente cuarzo en fragmentos de rocas plutónicas. Los feldespatos presentes en la muestra se distributen de la siguiente manera; feldespatos potásicos se distribuyen en cristales unitarios, en fragmentos de roca plutónica y metamórfica. Las plagioclasas presentes en la muestra la componen cristales unitarios y en fragmentos de roca plutónica. Los carbonatos presentes son fragmentos de conchas reciente o bioclastos re TRABAJADOS. Por último, los minerales pesados corresponden a monocristales de olivino, epidota, circones y minerales opacos, esporadicamente estos minerales pesados hacen parte de fragmentos de rocas plutónicas y metamórficas.

La muestra C16 presenta granulométricamente una abundancia de arenas medias a finas y en menor proporción arena gruesa, arena muy fina y arena muy gruesa respectivamente. Sus características texturales se representa en una una distribución de tamaño de grano polimodal, con selección moderada, granos subangulares y de baja esfericidad.

Mineralogía presente en la muestra son: Qz (cuarzo, monocristal), Qzmrff (cuarzo en fragmento de roca metamórfica), Qzprff (cuarzo en fragmento de roca plutónica), Kfsp (feldespato potásico, monocristal), Pl (plagioclasa, monocristal). Los carbonatos presentes son Biocl (bioclastos, fragmentos de conchas recientes). Los filosilicatos presentes son; Mic (mica moscovita) y como minerales pesados encontramos Ep (epidota), Ol (olivino, monocristal) y Op (minerales opacos).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C16. Escala 500 µm.

C17 Playa Riohacha - Riohacha

Ubicación

El área de muestreo se encuentra en el costado occidental de la desembocadura del río Ranchería, municipio de Riohacha, Guajira. El acceso al punto de estudio se realizó por vía urbana cerca del extremo nororiental del muelle de Riohacha. La playa presenta una disposición aproximadamente suroeste-noreste.



Mapa de localización del punto de muestreo C17.



■ Vista panorámica hacia el suroeste, donde se observa al fondo el muelle del puerto de Riohacha. En el área no se encuentran dunas debido a la influencia antrópica. Se observa también tubo PVC color naranja en posición para la recolección de muestras.

■ Vista panorámica hacia el noreste, donde se reconoce la desembocadura del río Ranchería al Mar Caribe. Al fondo se puede ver la torre azul del Hotel Gimaura.

■ Personal técnico del proyecto sujetando la tapa de uno de los extremos del testigo (tubo PVC color naranja) donde se almacena la muestra de sedimentos de playa.





Imagen de la muestra C17 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Riohacha forma parte de una serie de playas controladas por los espolones construidos frente a la ciudad. Es una playa sin dunas de aproximadamente 150 m con baja pendiente localizada al suroeste del río Ranchería (estacional). Las pendientes de las zonas de playa y marea son de 4 y 11 grados respectivamente. Geomorfológicamente el desarrollo corresponde a la acumulación de sedimentos producida por la acción del viento y las corrientes marinas contra el flanco nororiental de los espolones. Se presenta oleaje de alta a moderada energía.

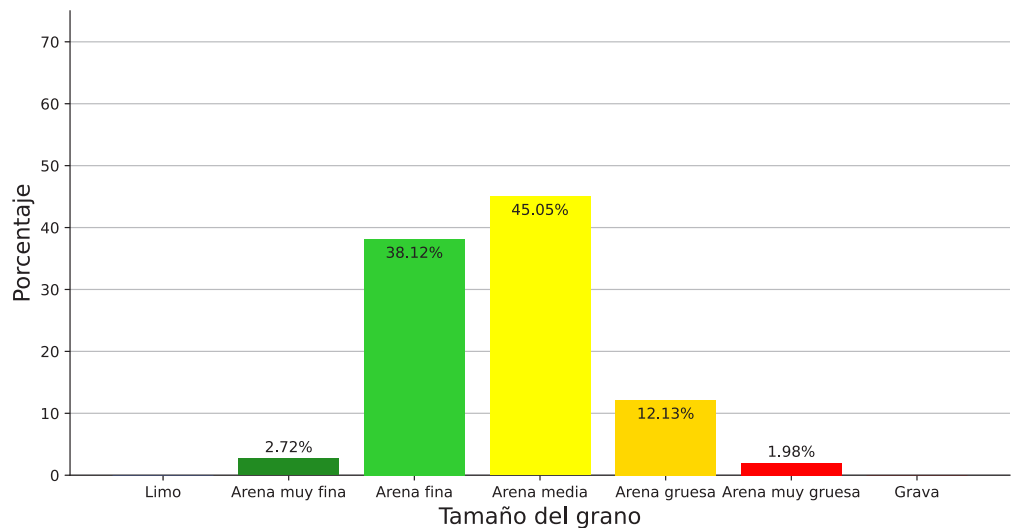
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, con fragmentos calcáreos bioclásticos y feldespatos. Color blanco lechoso. El tamaño de grano predominante es arena media a fina. Granos sub-redondeados, elongados, con selección moderada.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Riohacha. El 45 % de los sedimentos son tamaño arena media. 38 % de arena fina y 12 % arena gruesa.



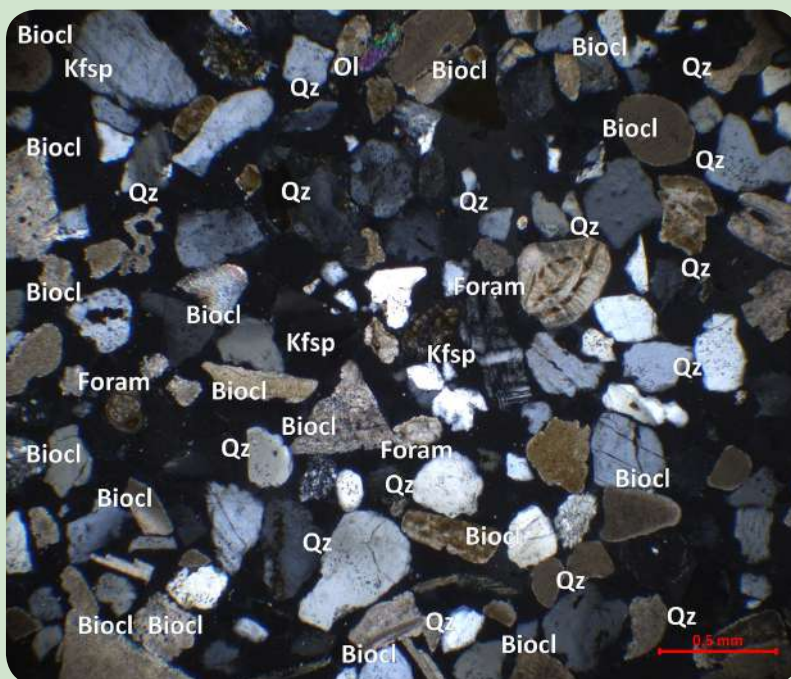
Histograma de la distribución del tamaño de grano C17.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos donde predomina el cuarzo unitario, el cuarzo en fragmentos de roca metamórfica, el cuarzo policristalino con fabrica tectónica y esporadicamente los cuarzos de rocas plutónicas. Los feldespatos potásicos presentes se observan como cristales unitarios al igual que las plagioclasas. Los minerales pesados en esta seccion son predominantemente olivinos. Los carbonatos se presentan como fragmentos de conchas recientes (Bioclastos), algunas especies de foraminíferos y esporadicamente fragmentos de esparita.

La muestra C17 es una muestra con un alto contenido (52.6 %) de cuarzo con tamaños que van de arena muy fina a arena media, esta muestra también se encuentra predominantemente compuesta de carbonato (35.9 %) pertenecientes a fragmentos de conchas recientes y los demás componentes presentes se encuentran en menor medida pertenecen a feldespatos (8.6 %) y minerales pesados y opacos (2.7 %). Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y suredondeados.

La mineralogía presente en la muestra se compone de: Qz (cuarzo, monocristal), Kfsp (feldespato potásico, monocristal). Los carbonatos presentes en la muestra los constituyen Biocl (bioclastos, fragmentos de conchas recientes) y algunas especies de Foram (foraminíferos). Como minerales pesados encontramos Ol (olivino, monocristal).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C17. Escala 500 µm.

Ubicación

La playa El Faro se encuentra localizada al noreste del municipio de Manaure, Guajira, frente al museo de la Sal Ichi. El acceso al punto de estudio se realizó por vía urbana al norte de la calle 1. La playa El Faro presenta una disposición aproximadamente suroeste-noreste.



Mapa de localización del punto de muestreo C18.



■ Vista panorámica hacia el suroeste, en donde se observa en el fondo el muelle del puerto de Manaure. Se aprecia gran cantidad de material vegetal reciente (Sargazo) acumulado en la orilla de la playa.

■ Vista panorámica hacia el noreste. Se observan rústicos bohíos de playa e igualmente presencia de Sargazo en la zona de playa.

■ Técnico del proyecto introduciendo el testigo (tubo PVC color naranja) dentro de la zona de playa para recuperar los sedimentos.





Imagen de la muestra C18 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Las muestras se tomaron en la playa El Faro la cual no presenta mucha intervención antrópica. Se encontró abundante presencia de conchas de bivalvos en la playa. Su extensión es de 20 m aproximadamente con una zona de dunas cubierta por vegetación. Las pendientes de las zonas de duna, playa y marea son de 9, 13 y 15 grados respectivamente. Geomorfológicamente el área muestra los tres elementos naturales de duna, playa y marea. Se presenta oleaje de alta a moderada energía.

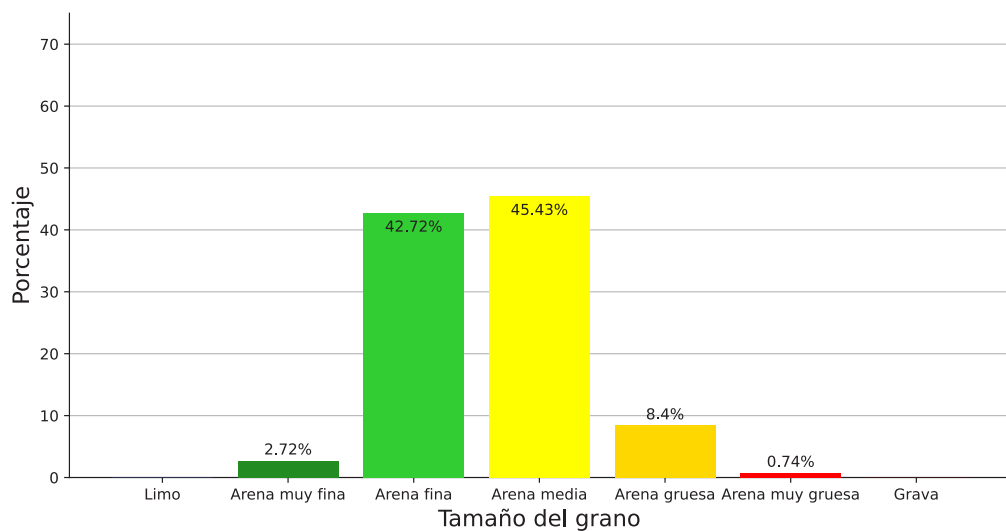
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, con fragmentos calcáreos bioclásticos y líticos. Color blanco translucido. El tamaño de grano es arena media y fina. Granos sub-redondeados, elongados, con selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa El Faro. El 45 % son de tamaño arena media. 43 % de arena fina y 8 % arena gruesa.



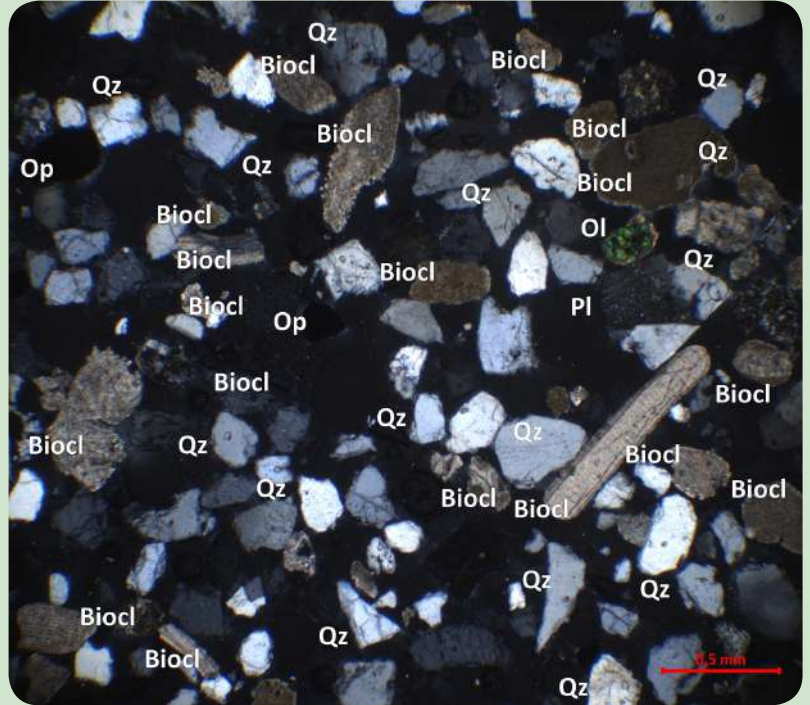
Histograma de la distribución del tamaño de grano C18.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, presenta predominantemente cuarzo monocristalino, cuarzo presente en fragmentos de rocas metamórficas, cuarzo policristalino con fabrica tectónica. Los feldespatos presentes en la muestra se distributen de la siguiente manera; Feldespatos potásicos en cristales unitarios y plagioclasas en cristales unitarios y en fragmentos de roca plutónica. Los carbonatos presentes son fragmentos de conchas reciente o bioclastos retrabajados, calcita como cemento de fragmentos de rocas sedimentarias y fragmentos unitarios de esparita. Por último, los minerales pesados corresponden a monocristales de olivino, epidota, circones y minerales opacos.

La muestra C18 es una muestra con un alto contenido (64 %) de Cuarzo de diferentes tamaños (algunos de tamaño arena media-gruesa), esta muestra también se encuentra predominantemente compuesa de carbonatos procedente de fragmentos recientes de conchas (26.7 %) y los demás componentes presentes se encuentran en menor medida. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media y fina de baja esfericidad y subredondeados.

La mineralogía presente en la muestra corresponde a: Qz (cuarzo, monocristal), Pl (plagioclasa, monocristal). Los carbonatos presentes en la muestra los constituyen Biocl (bioclastos, fragmentos de conchas recientes). Como minerales pesados encontramos Ol (olivino, monocristal) y Op (minerales opacos).



Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C18. Escala 500 µm.

C19 Playa Punta Soldado - Uribia

Ubicación

La playa Punta Soldado se encuentra localizada en la margen oriental de Bahía Honda, municipio Uribia, Guajira. El acceso al punto de estudio se realizó utilizando la carretera que conduce a Puerto Bolivar y luego tomando trochas que llegan hasta Bahía Honda. La playa Punta Soldado presenta una disposición aproximadamente norte - sur en el flanco oriental de la bahía.



Mapa de localización del punto de muestreo C19.



- Vista panorámica hacia el sur, en donde se observa un afloramiento de la Formación Castilletes. La zona de playa está cubierta con gran cantidad de restos de conchas de bivalvos.
- Vista panorámica hacia el norte. Se observa el bajo oleaje de la Bahía Honda y la ausencia de influencia antrópica.
- En la foto se observa personal técnico al momento de la toma de muestras (usando tubo PVC color naranja) en la zona de dunas adyacente a la Formación Castilletes.





Imagen de la muestra C19 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Las muestras se tomaron en la playa Punta Soldado la cual no presenta intervención antrópica. Se encontró abundante presencia de conchas de bivalvos. Su anchura es de 27 m aproximadamente desde la zona de marea hasta las dunas. Las pendientes de las zonas de duna, playa y marea son de 13, 15 y 20 grados respectivamente. Geomorfológicamente el área muestra los tres elementos naturales de duna, playa y zona de marea. Se presenta oleaje de muy baja energía. La influencia eólica en la depositación de las dunas es notoria.

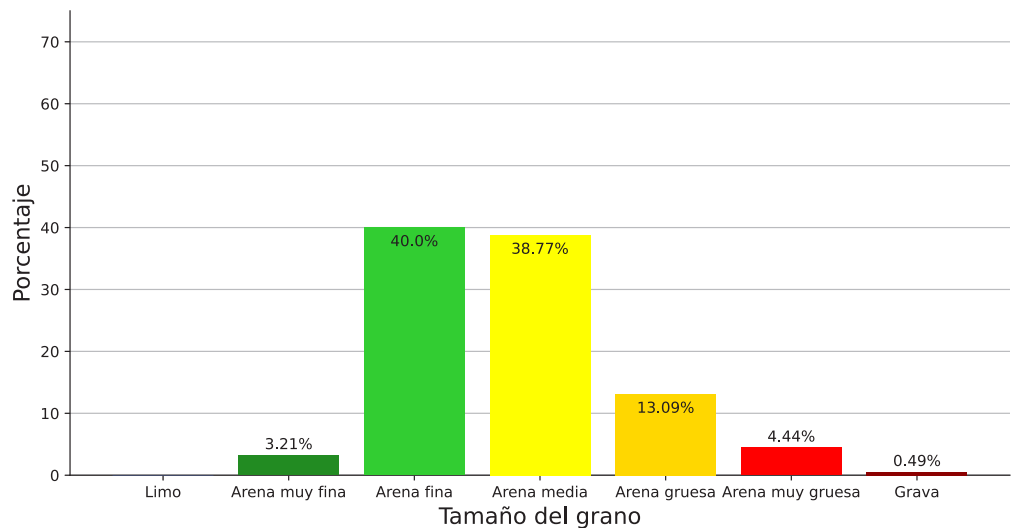
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

El sedimento es una calcarenita cuarzosa, con algunos fragmentos líticos. Color blanco amarillento. El tamaño de grano es arena fina, arena media. Granos sub-redondeados, elongados, con pobre selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Punta Soldado. El 40 % de arena fina, 39 % son de tamaño arena media y 13 % arena gruesa a muy gruesa con trazas de grava.



Histograma de la distribución del tamaño de grano C19.

C20 Playa Puerto Estrella - Uribia

Ubicación

La playa Puerto Estrella se encuentra localizada en el corregimiento Puerto Estrella, municipio Uribia, Guajira. Localizada aproximadamente a 1 km al oeste del caserío de Puerto Estrella. Esta playa forma parte de un extenso campo de dunas que se desarrolla hacia el occidente de la pequeña bahía. El acceso al punto de estudio se realizó por el caserío hacia el oeste. La playa presenta una disposición aproximadamente noroeste-sureste.



■ Vista panorámica hacia el noroeste, en donde se observa la topografía de las dunas costeras como pequeños montículos en el horizonte.

■ Vista panorámica hacia el noreste. Se observa el escarpe de la terraza donde se construyó el faro y se asienta el caserío de Puerto Estrella.

■ La imagen muestra la localización relativa de los tres puntos donde se tomaron las muestras en la playa Puerto Estrella, marcados por tubos PVC color naranja.





Imagen de la muestra C20 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Las muestras se tomaron en la parte sur de un campo de dunas cuya orientación es suroeste-noreste, la cual no presenta intervención antrópica. Su extensión es de 19 m aproximadamente con una zona de dunas bien desarrollada. Las pendientes de las zonas de duna, playa y marea son de 14, 10 y 17 grados respectivamente. Geomorfológicamente el área muestra los tres elementos naturales de duna, playa y zona de marea. Se presenta oleaje de baja enoenergía.

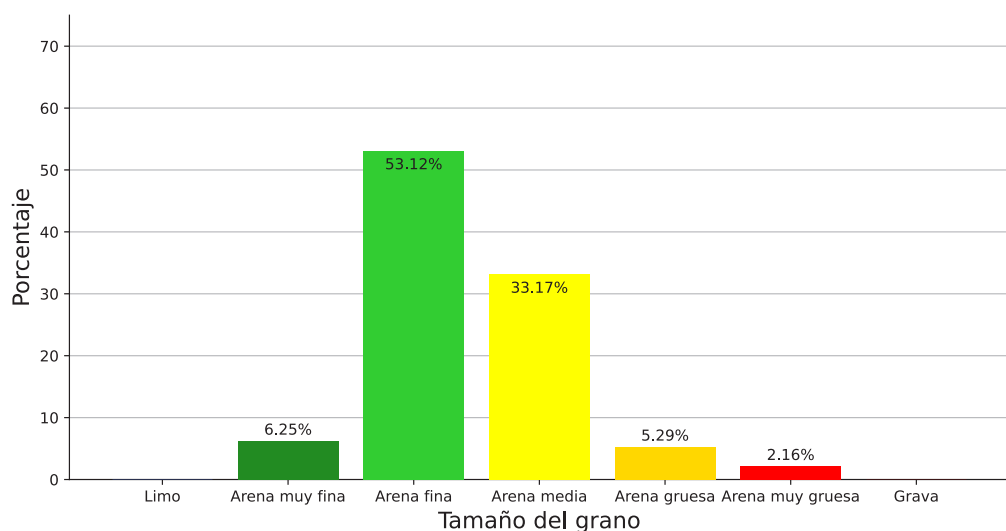
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa calcárea con feldespatos y fragmentos líticos. Color amarillento. El tamaño de grano es arena fina y media. Granos sub-redondeados, elongados, con selección pobre a moderada.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Puerto Estrella. El 53 % de arena fina 33 % son de tamaño arena media y 6 % arena muy fina.



Histograma de la distribución del tamaño de grano C20.

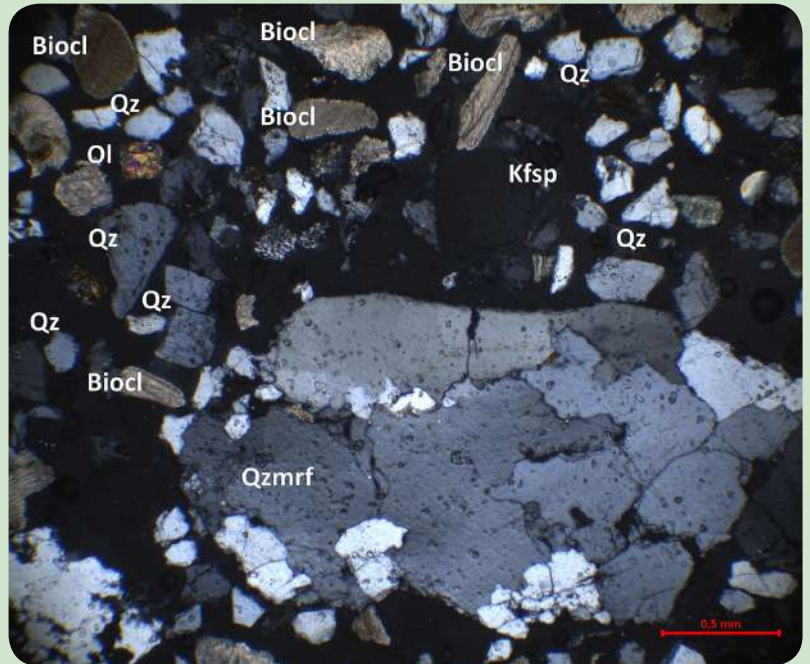
Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, presenta predominantemente cuarzo monocristalino y cuarzo policristalino con fabrica tectónica. Los feldespatos y plagioclasas presentes se encuentran como monocristales. Los carbonatos presentes son fragmentos de conchas reciente o bioclastos retrabajados y fragmentos unitarios de esparita. Por último, los minerales pesados corresponden a monocristales de olivino predominantemente.

La muestra C20 es una muestra con un alto contenido (58.4 %) de cuarzo donde predomina el tamaño arena media a gruesa, los carbonatos representan (27.9 %) Los feldespatos representan (9.1 %), los minerales pesados en la muestra representan el (4.6 %). Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subangulares.

La mineralogía presente en la muestra corresponde a: Qz (cuarzo, monocristal), Qzmrf (cuarzo en fragmento de roca metamórfica), Kfsp (feldespato potásico, monocristal), Biocl (bioclastos, fragmentos de conchas recientes), Ol (olivino, monocristal).

Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C20. Escala 500 µm.



C21 Playa Puerto López - Uribia

Ubicación

La playa Puerto López se encuentra localizada en el municipio de Uribia, Guajira. El acceso al punto de estudio se realizó por vía terrestre destapada desde Puerto Estrella hasta Puerto López. La playa presenta una orientación aproximadamente noreste-suroeste.



Mapa de localización del punto de muestreo C21.



Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observa la naturaleza desértica de los alrededores del punto de muestreo. Se aprecia gran cantidad de material vegetal seco (sargazo) acumulado en la playa.

Vista panorámica hacia el suroeste. En primer plano se observa la entrada a la bahía de Tukakas y en el fondo la playa de Punta Gorda donde se ubica Castilletes frontera con Venezuela. Además de la localización de los tubos PVC color naranja en los que se preserva la muestra.

La imagen muestra una foto de las dunas bien desarrolladas al noroeste del punto de muestreo paralela a la línea de costa.





Imagen de la muestra C21 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

Las muestras se tomaron en la playa Puerto López la cual no presenta intervención antrópica. Se observa presencia de fragmentos de corales en la orilla de la playa. Su extensión es de 23 m aproximadamente. Las pendientes de las zonas de duna, playa y marea son de 16, 14 y 13 grados respectivamente. Geomorfológicamente el área muestra los tres elementos naturales de duna, playa y zona de marea. Se presenta oleaje de baja energía.

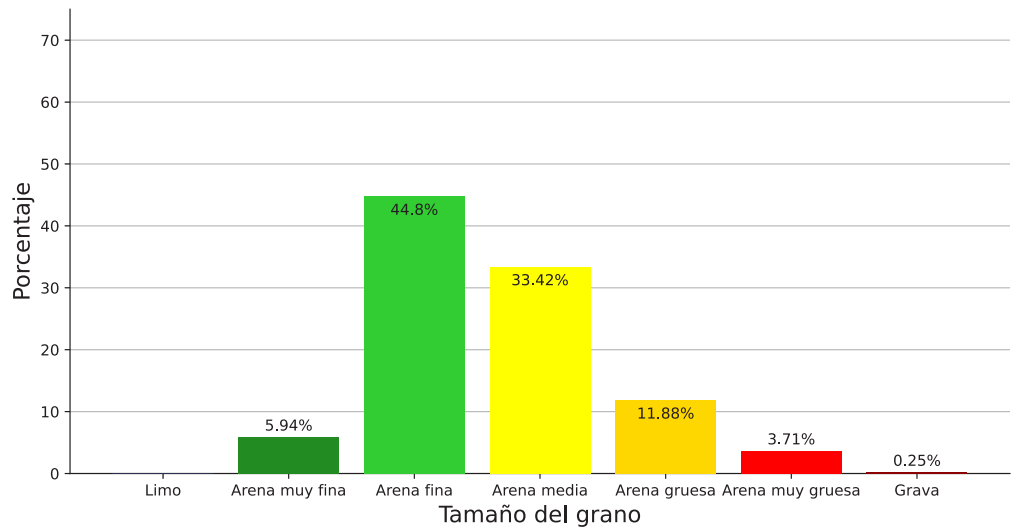
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa calcárea con feldespatos y fragmentos líticos. Color amarillento. El tamaño de grano es arena fina y media con algunos fragmentos de arena muy gruesa y grava. Granos sub-redondeados, elongados, con selección moderada.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Puerto Lopez. El 45 % de arena fina 33 % son de tamaño arena media y 12 % arena gruesa.



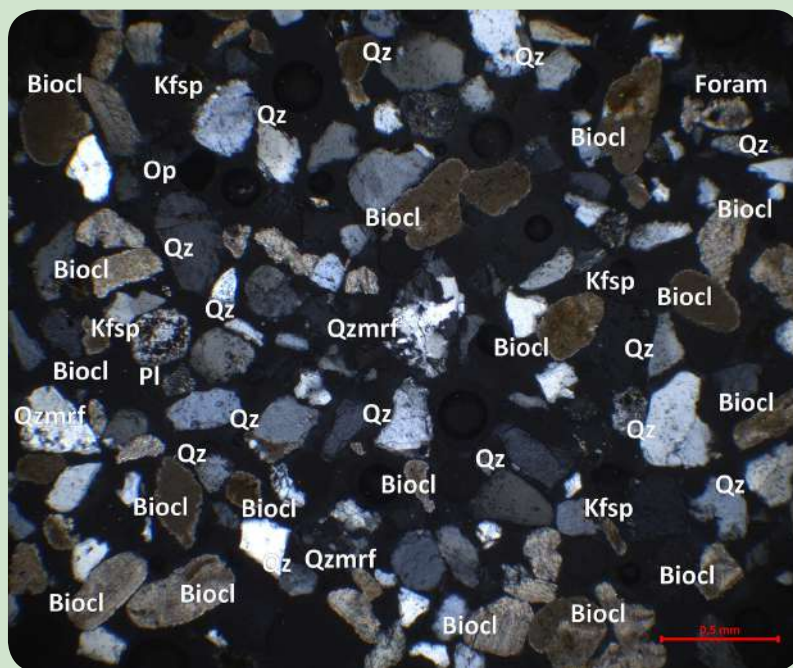
Histograma de la distribución del tamaño de grano C21.

Petrografía

Muestra de sedimentos terrigenos sueltos, presenta predominantemente cuarzo monocristalino, cuarzo en fragmentos de roca metamórfica y cuarzo policristalino con fabrica tectónica. Los feldespatos se presentan en monocristales y las plagioclasas monocristales y en fragmentos de roca plutónica. Los carbonatos presentes son fragmentos de conchas recientes o bioclastos retrabajados, calcita como cemento de fragmentos de rocas sedimentarias y algunas especies de foraminíferos. Por último, los minerales pesados corresponden a monocristales de olivino predominantemente.

La muestra C21 tiene un alto contenido de cuarzo (54.8 %) de tamaño arena fina a media subredondeados a subangulares, esta muestra también se encuentra predominantemente compuesta de carbonato (34.8 %) y los demás componentes presentes se encuentran en menor medida feldespatos (7.7 %), minerales pesados (1.7 %), filosilicatos (0.5 %) y neovolcánicos (0.5 %). Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subredondeados.

La mineralogía presente en la muestra corresponde a: Qz (cuarzo, monocristal), Qzmrf (cuarzo en fragmento de roca metamórfica), Kfsp (feldespato potásico, monocristal), Pl (plagioclasa, monocristal). Los carbonatos presentes en la muestra los constituyen Biocl (bioclastos, fragmentos de conchas recientes) y Foram (foraminíferos). Los minerales pesados presentes en la muestra corresponden a Op (minerales opacos).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra C21. Escala 500 μ m.

Litoral Pacífico

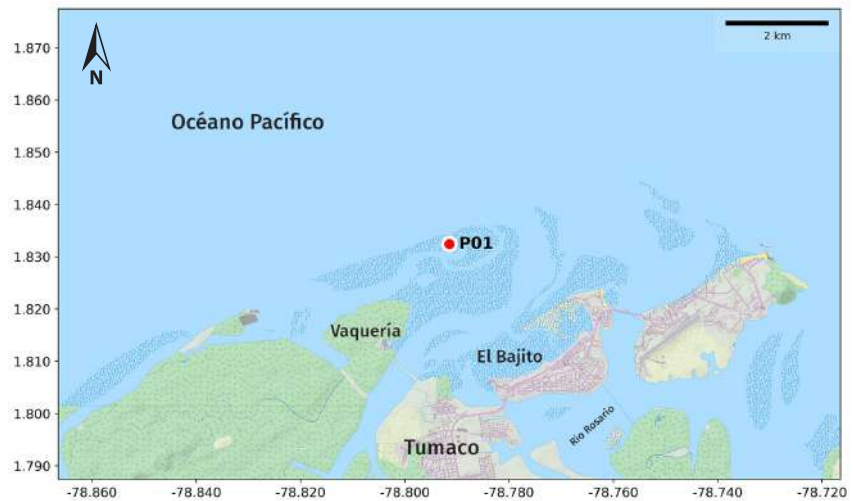
Jurubidá,
municipio Nuquí



P01 Playa Bocagrande - Tumaco

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado en la barra externa del sector de Bocagrande en el municipio de Tumaco, Nariño. Se accede a este punto por vía marítima en lancha desde el puerto de Tumaco. La playa forma parte de una isla arenosa con dirección sureste noreste. Dada la gran amplitud en el desplazamiento de la línea de costa entre los ciclos diurnos de mareas, se puede asumir que los puntos de muestreo para esta localidad representan la zona de mareas del sector de Bocagrande.



Mapa de localización del punto de muestreo P01.



■ Vista panorámica hacia el suroeste, en donde se observa la elongación de la playa con pendiente baja. Además, es notorio el aspecto oscuro de los sedimentos de costa.

■ Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observan bandas longitudinales que representan la acumulación de sedimentos de acuerdo a sus densidades y la zona de rompiente de ola.

■ Personal del proyecto en el proceso de adquisición de los testigos (tubo PVC color naranja) que recuperan los sedimentos de playa.





Imagen de la muestra P01 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Bocagrande representa la acreción de sucesivas barras arenosas en dirección suroeste noreste. Un aspecto característico de la playa es la presencia de bandas longitudinales de color oscuro que representan la acumulación de minerales pesados. También se observa un cambio abrupto de pendiente producido por la actividad erosiva de las olas. Geomorfológicamente presenta las tres zonas naturales de marea, playa y duna, la última con bastante vegetación. La playa presenta una pendiente de 10 grados. En la zona de playa se observan ondulitas generadas por la fuerte acción del viento. Es una playa de alta energía de oleaje.

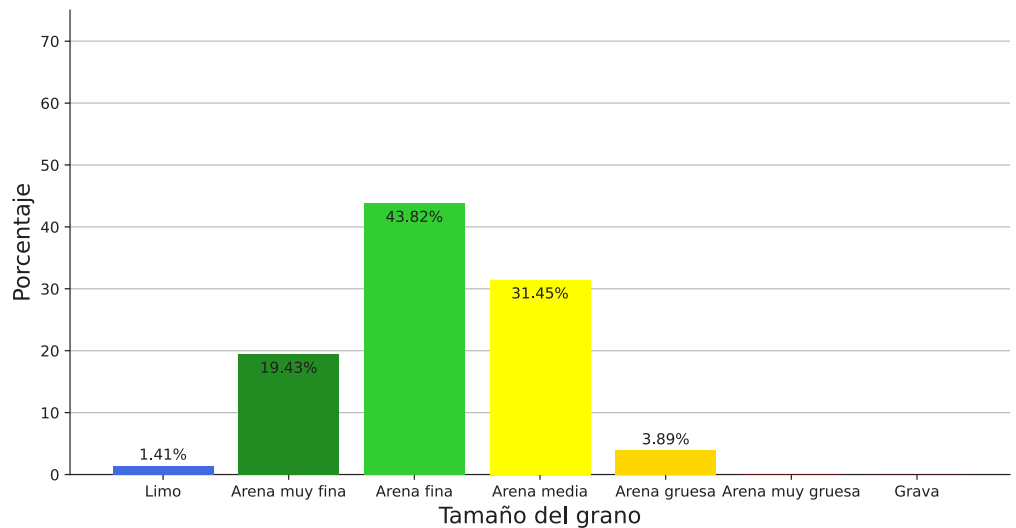
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena lítica con predominancia de fragmentos volcánicos, minerales pesados, cuarzosa. Color gris oscuro. El tamaño de grano es arena fina y media. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderada.

Análisis granulométrico

Basada en un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Bocagrande en donde se encontró que el 43 % son de grano fino, 31 % grano medio y arenas muy finas 21 %.

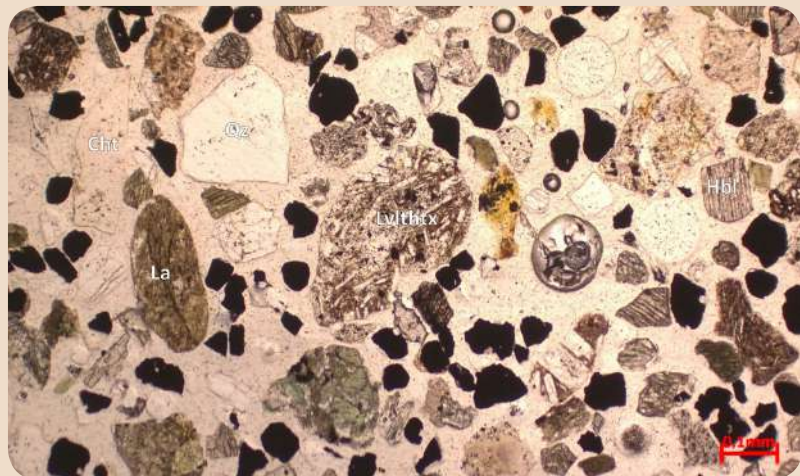
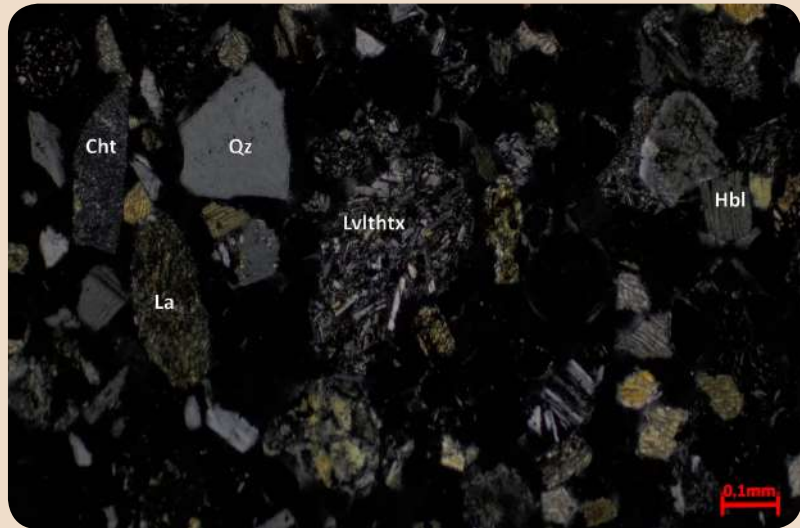


Histograma de la distribución del tamaño de grano P01.

Petrografía

La muestra P01 contiene cuarzo (21.2 %), plagioclasa (3.3 %) y alto contenido de fragmentos líticos (30.6 %) mayormente volcánicos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert) y metamórficos; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornablenda y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina a media de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos euhedrales de hornablenda (Hbl) y fragmentos líticos volcánicos con textura lathwork (Lvlthtx), sedimentarios de arcillolita (La) y chert (Cht). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).

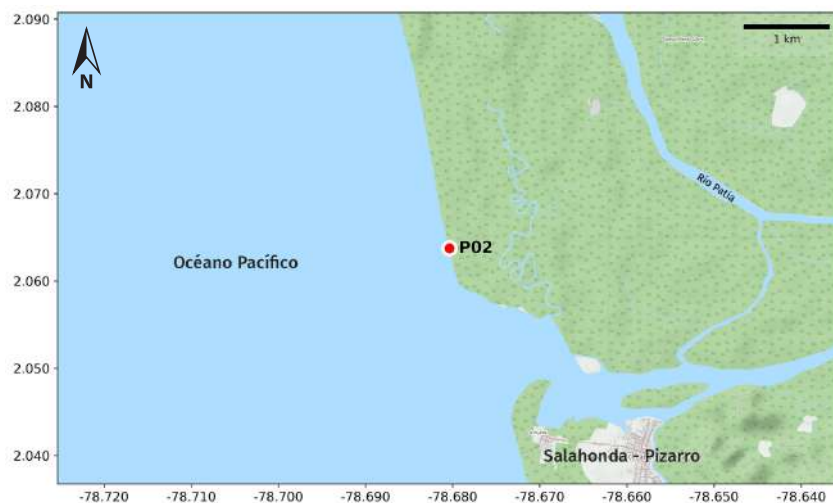


Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P01. Escala 100 μ m.

P02 Playa desembocadura Patía - Fco. Pizarro

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado aproximadamente a 800 m al norte de la desembocadura del río Patía en cercanías del municipio de Francisco Pizarro, Nariño. El acceso al punto de muestreo se realizó por vía marítima desde el municipio de Tumaco ubicado a 25 km al sur. La playa tiene una orientación norte sur.



Mapa de localización del punto de muestreo P02.



■ Vista panorámica hacia el sur, en donde se observa el perfil elongado de la playa. En segundo plano se observa la margen sur de la desembocadura meridional del río Patía. En el fondo a la derecha se aprecia el relieve correspondiente a la Punta Cascajal.

■ Vista panorámica hacia el norte, donde se puede observar una baja pendiente de la playa. Al fondo se observa la orilla norte (aproximadamente a 5 km) de otro brazo de la desembocadura del río Patía.

■ Foto hacia el sur que muestra personal del proyecto en el proceso de adquisición de muestras de testigos en la arena. Al fondo se observa densa vegetación en las orillas de la desembocadura del río.



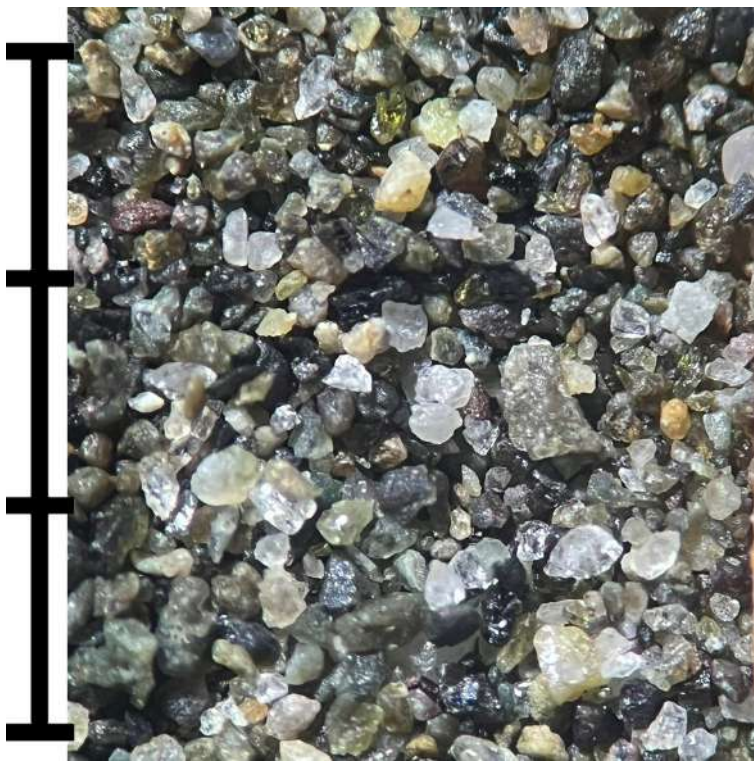


Imagen de la muestra P02 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa desembocadura río Patía es esencialmente una amplia planicie de mareas, de más de 300 m de ancho. Geomorfológicamente presenta un buen desarrollo de las zonas de marea y playa, sin embargo, no se identificó la zona de dunas dada la existencia de un frente de vegetación bien marcado que impide el desarrollo de la misma. El punto de muestreo de la zona de mareas se hizo en el extremo occidental de la planicie de mareas en aguas un poco más profundas. La playa se extiende aproximadamente 100 m de ancho con una pendiente aproximada de 5 grados. Se presenta oleaje de baja energía.

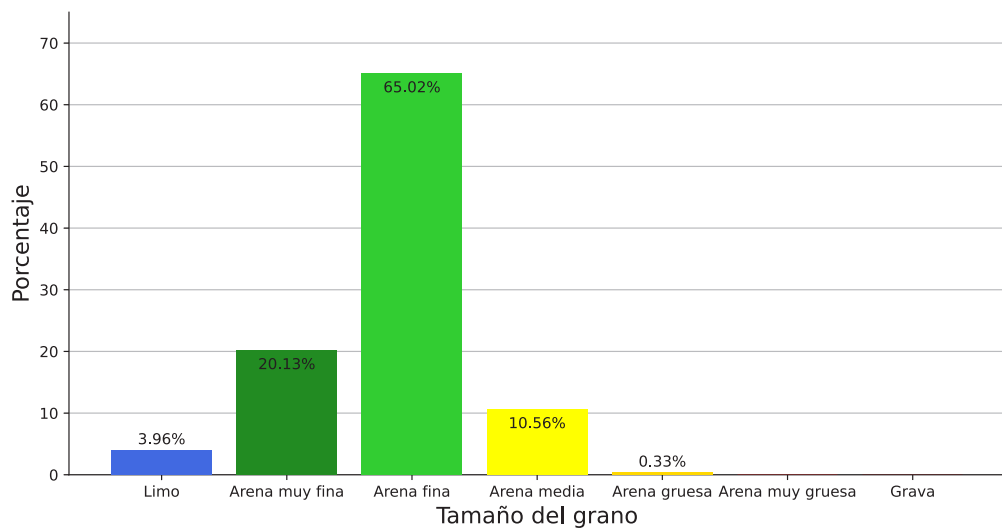
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa lítica con fragmentos principalmente sedimentarios, volcánicos y minerales densos. Color gris oscuro. El tamaño de grano es arena media y fina. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderada.

Análisis granulométrico

Basado en un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de la desembocadura del río Patía, se identifica que el 65 % de los granos son arena de grano medio, el 28 % arena de grano fino y 4 % de arenas gruesas.

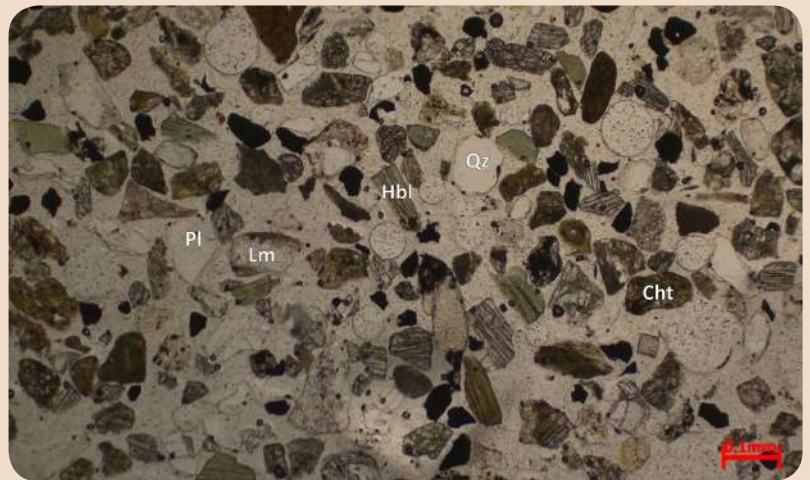
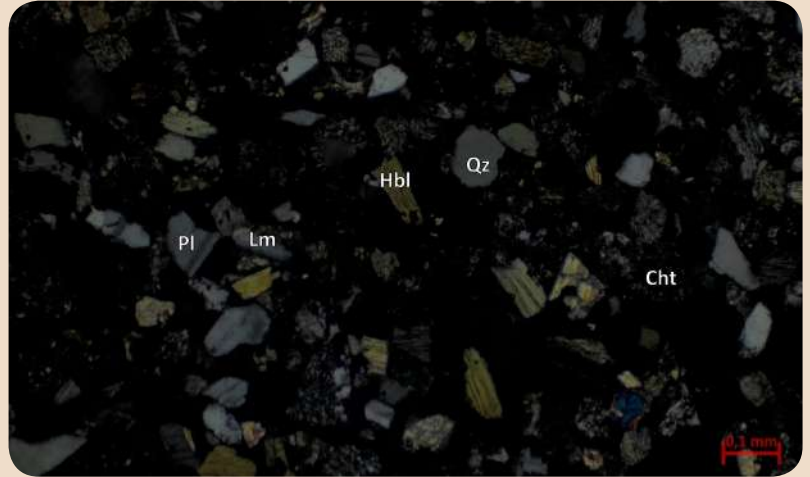


Histograma de la distribución del tamaño de grano P02.

Petrografía

La muestra P02 presenta un alto contenido de cuarzo (52.5 %), así como de fragmentos líticos (38 %) mayormente volcánicos, en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert), metamórficos y granos de plagioclasa; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornblenda, piroxeno y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media y en menor cantidad arena fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos euhedrales de hornblenda (Hbl), granos de plagioclasa (Pl) y fragmentos líticos sedimentarios de chert (Cht) y metamórficos (Lm). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P02. Escala 100 μm .

P03 Playa Cuerbal - El Charco

Ubicación

La playa Cuerbal se encuentra localizada en el municipio el Charco, Nariño. Se accedió a este punto por vía marítima partiendo desde el municipio de Guapi. La playa forma parte de las bocanas del río Iscuandé. Está dominada por una amplia planicie de mareas de aproximadamente 30 m de ancho.



■ Vista panorámica hacia el noroeste donde se observan los tres puntos de muestreo efectuados en la playa Cuerbal.

■ Vista panorámica hacia el sureste donde se observa uno de los caños de desembocadura del río Iscuandé.

■ Detalle de estructuras sedimentarias (marcas de oleaje) sobre las planicies mareales de la playa Cuerbal.





Imagen de la muestra P03 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Cuerbal está localizada en uno de los islotes del gran estuario del río Iscuandé. Tiene una pendiente de 5 grados. Geomorfológicamente la playa presenta un desarrollo normal de marea, playa y duna. En el punto de muestreo luego de solo una hora se pudo apreciar el descenso significativo en el nivel del agua que cubría la playa.

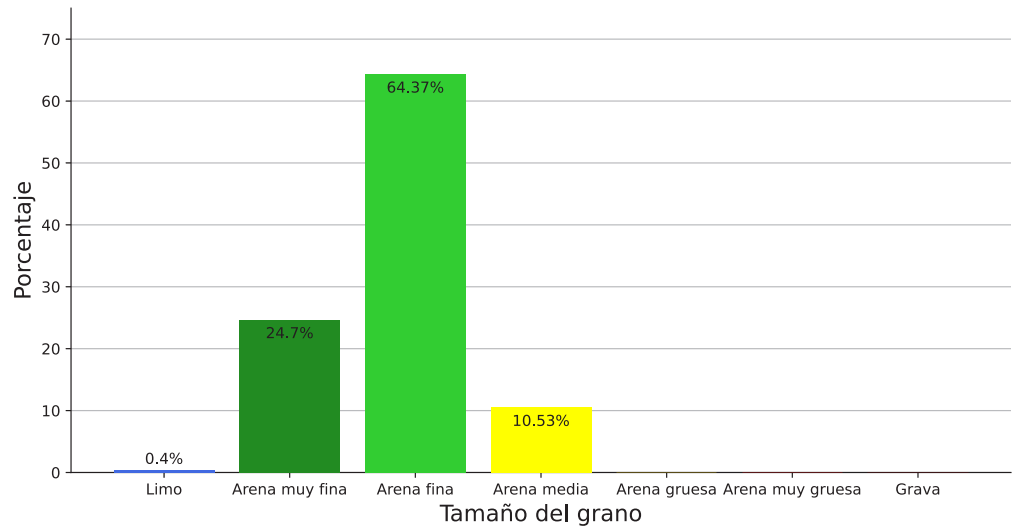
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena lítica con fragmentos principalmente sedimentarios y minerales densos. También tiene un alto componente de cuarzo. Color gris oscuro. El tamaño de grano es predominantemente arena fina y muy fina. Granos sub-angulares, elongados, con buena selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Cuerbal en donde se encontró que el 64 % son de grano fino, 25 % grano muy fino y 11 % de arena media.



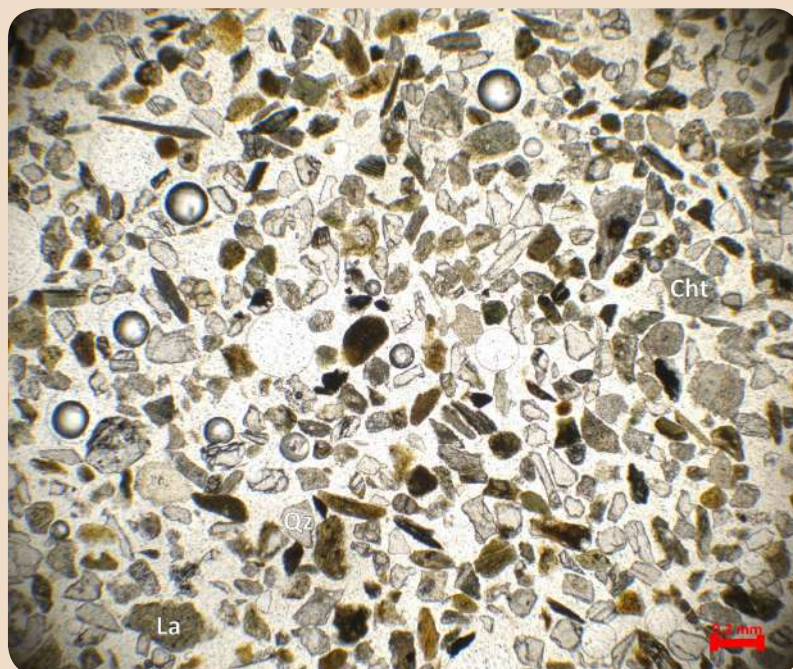
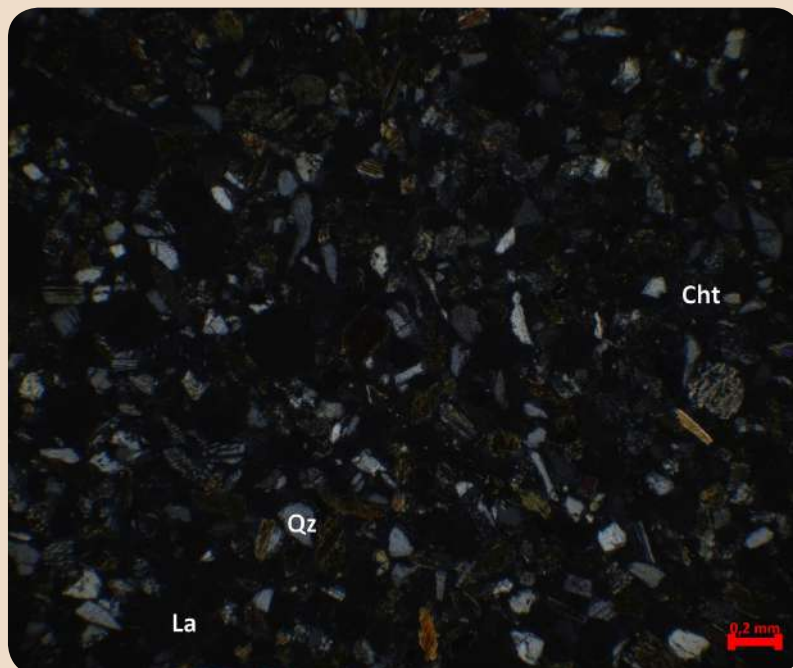
Histograma de la distribución del tamaño de grano P03.

Petrografía

La muestra P03 contiene cuarzo (38.9 %), alto contenido de fragmentos líticos (43.7 %), mayormente volcánicos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert) y metamórficos, granos de plagioclasa; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornablenda, piroxeno y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina y en menor cantidad arena muy fina y media de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos de plagioclasa (Pl) y fragmentos líticos sedimentarios de chert (Cht) y arcillolita (La). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).

Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicoles cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P03. Escala 200 μm .



P04 Playa Concepción - Timbiquí

Ubicación

La playa Concepción se encuentra localizada en el municipio de Timbiquí, Cauca. Es una saliente geográfica al sur del estuario del río Timbiquí. Se accede a este punto por vía marítima en lancha desde el puerto de Guapi. La playa tiene orientación noreste-suroeste.



Mapa de localización del punto de muestreo P04.



■ Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observa el extenso estuario del río Timbiquí. Al fondo se observa la rívera norte del estuario; el punto de muestreo presenta pendiente baja.

■ Vista panorámica hacia el suroeste, mostrando la playa con gran cantidad de conchas de bivalvos y la vegetación selvática del área.

■ Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observan los tres puntos de muestreo de la playa del río Timbiquí.





Imagen de la muestra P04 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Concepción, no presenta influencia antrópica y la superficie donde se adquirieron las muestras tiene aproximadamente 40 m de longitud con baja pendiente. También se aprecia gran cantidad de conchas recientemente depositadas en la orilla. Dada la topografía del área no es fácil ubicar la zona de dunas. Se presenta oleaje de baja energía.

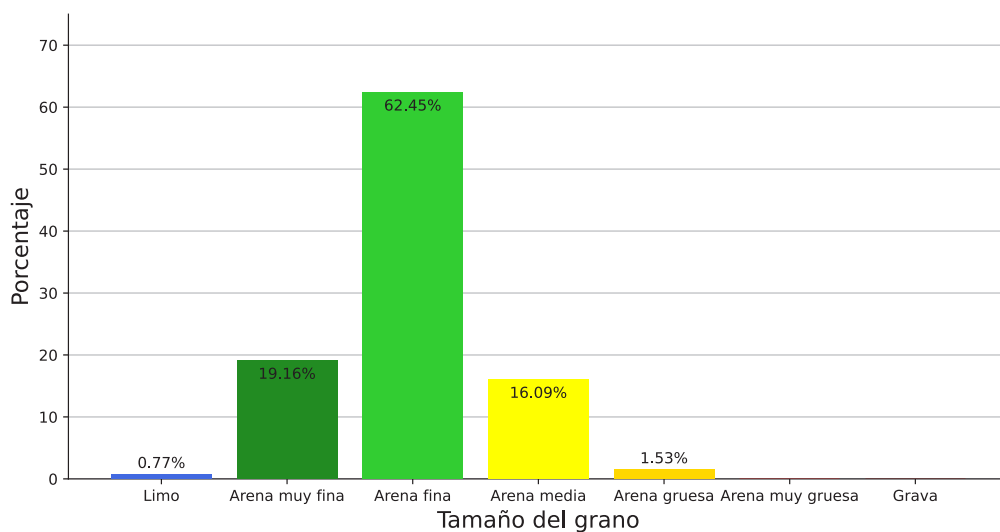
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena lítica con fragmentos principalmente sedimentarios, volcánicos y minerales densos. También tiene un alto componente de cuarzo. Color gris oscuro. El tamaño de grano es predominantemente arena fina y muy fina. Granos sub-angulares, elongados, con una selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa Concepción en donde se encontró que el 62 % son de grano fino, 19 % grano muy fino y 16 % de arena media.

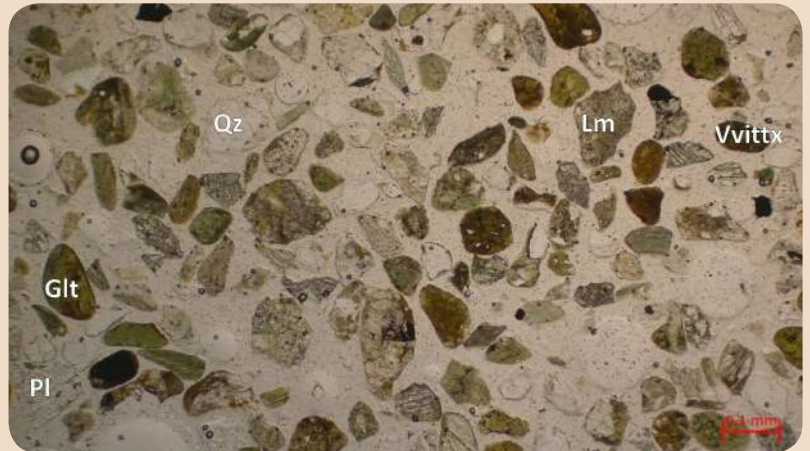
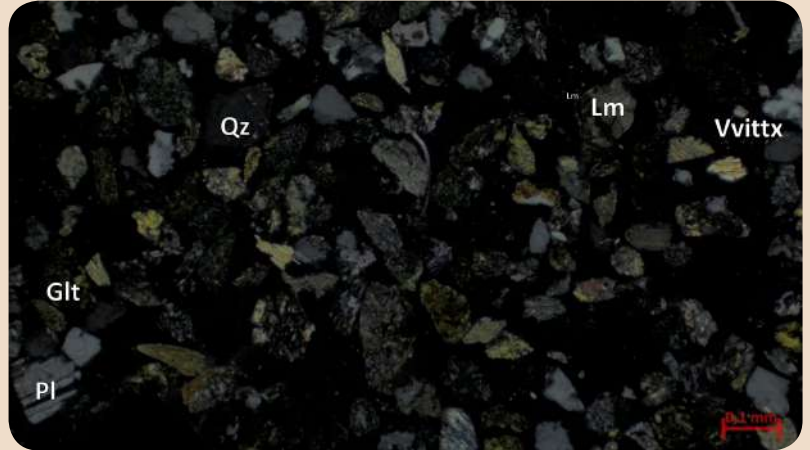


Histograma de la distribución del tamaño de grano P04.

Petrografía

La muestra P04 contiene cuarzo (29.5 %), alto contenido de fragmentos líticos (47.9 %) pertenecen al grupo de los sedimentarios (arcillolita y chert) y otros líticos volcánicos, en menor proporción granos metamórficos y de plagioclasa; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornblenda, piroxeno y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina y en menor cantidad arena media y muy fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos de plagioclasa (Pl), glauconita (Glt), fragmentos líticos volcánicos con textura vítrea (Vvittx) y metamórficos (Lm). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P04. Escala 100 µm.

P05 Playa Santana - Buenaventura

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado en la playa Santana del municipio Buenaventura, Valle del Cauca. Específicamente en la salida de la bahía de Buenaventura en el flanco occidental del estero Brazo Largo. Se accede a este punto por vía marítima desde el puerto de Buenaventura. La playa es una barra de arena orientada con dirección sur norte.

La playa tiene una amplitud de aproximadamente 120 m, con humedales hacia el oriente, con una laguna en la parte sur del punto de muestreo.



Vista panorámica hacia el sur donde se aprecia la amplitud de la playa y canales de escorrentía perpendiculares a la línea de costa, formados por la acción de las mareas. En la parte izquierda de la foto se observan manglares.

Vista panorámica hacia el norte donde se aprecia al fondo el canal de entrada al puerto de Buenaventura y la ribera norte del canal.

Vista panorámica hacia el norte, en donde se observa la ancha playa cubierta por la marea y el promontorio con manglares al extremo este de la playa.



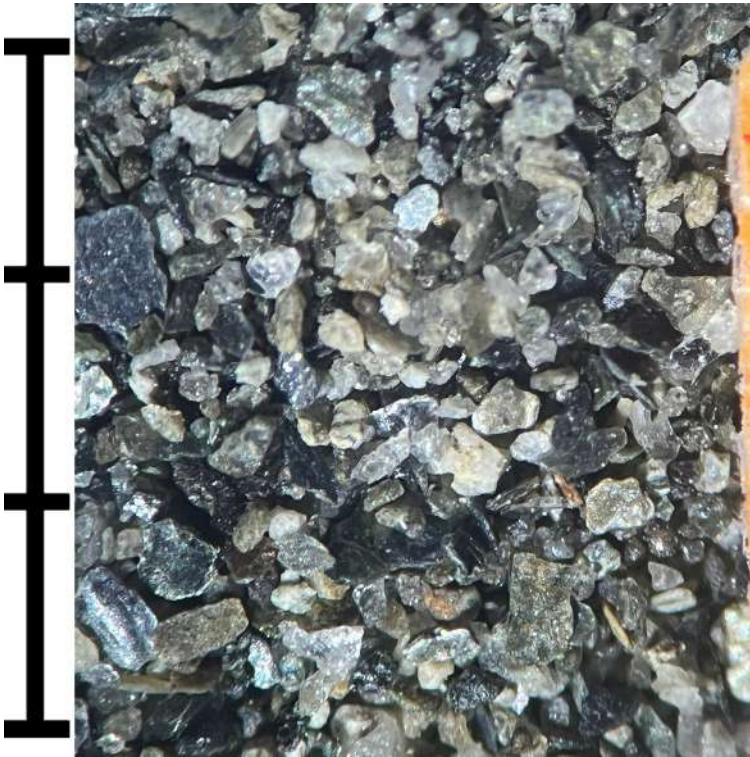


Imagen de la muestra P05 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa Santana, tiene hacia el oriente una amplia zona de humedales que incluye una laguna paralela a la barra arenosa de aproximadamente 2 km de largo. El límite oriental de la playa está formado por un pequeño promontorio cubierto con manglares. En algunos sectores de la playa se observan abundantes hojuelas de moscovita y clorita. Cerca de la berma se puede observar también marcas de oleaje muy claras en donde circula agua corriente. El ancho de la playa es de aproximadamente 115 m con una pendiente aproximada de 3 grados. No se observa intervención antrópica. Se identifican las zonas de marea, playa y dunas. Afectada por oleaje de baja energía.

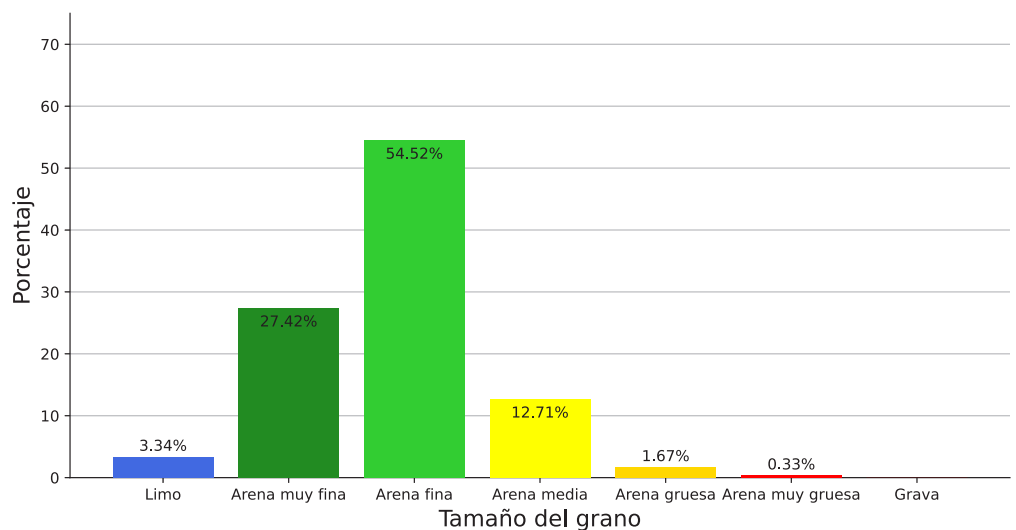
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena lítica con fragmentos principalmente sedimentarios y minerales densos. También tiene un alto componente de cuarzo. Color gris oscuro. El tamaño de grano es predominantemente arena fina y muy fina. Granos sub-angulares, elongados, con buena selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Santana en donde se encontró que el 54 % son de grano fino, 28 % de grano muy fino y 12 % arenas de grano medio.

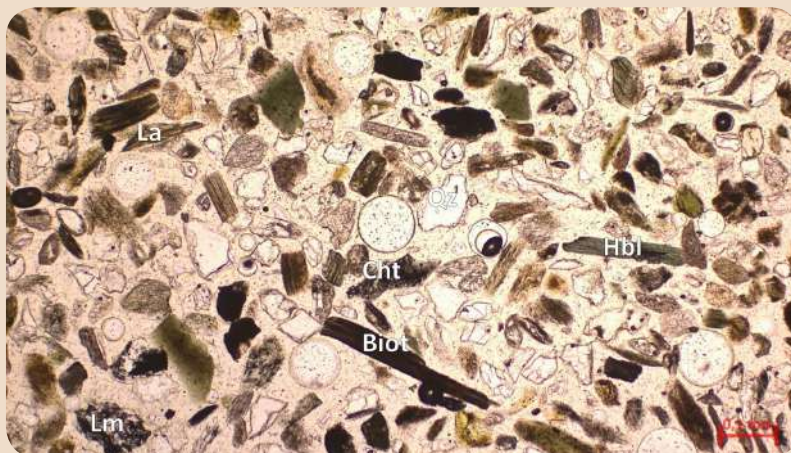


Histograma de la distribución del tamaño de grano P05.

Petrografía

La muestra P05 contiene cuarzo (40.5 %), alto contenido de fragmentos líticos (49.8 %) mayormente sedimentarios (arcillolita y chert) o líticos volcánicos, en menor proporción metamórficos y granos de plagioclasa; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de hornblenda y epidota. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina y en menor cantidad arena muy fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos de hornblenda (Hbl), mica biotita (Biot) y fragmentos líticos metamórficos (Lm) líticos sedimentarios de arcillolita (La) y chert (Cht). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P05. Escala 100 μm .

P06 Playa de Choncho - Buenaventura

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado en la denominada playa de Choncho, municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. Se accede a este punto por vía marítima desde el puerto de Buenaventura. La playa es una barra arenosa localizada en la desembocadura más meridional del río San Juan, prácticamente en el límite entre Valle y Chocó. Presenta orientación noroeste sureste, con muy poca influencia antrópica.

Frente a Punta España y recibiendo aguas del estero La Barra tiene una extensión de aproximadamente 5 km hacia el noroeste del punto de muestreo.



Mapa de localización del punto de muestreo P06.



Vista panorámica hacia el norte, donde se observa una playa amplia de baja pendiente, con gran cantidad de troncos. Al fondo a la izquierda se aprecia vegetación correspondiente a la punta sur de la barra arenosa; se observa también la desembocadura del río San Juan.

Vista panorámica hacia el sur, en donde se observa el amplio plano mareal de la playa. Al fondo a la izquierda se observa una pequeña sección con vegetación correspondiente a la punta España.

Vista panorámica hacia el noreste, en donde se observan dos geólogos del equipo recolectando muestras con pala.





Imagen de la muestra P06 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Choncho, tiene 150 m de ancho aproximadamente con pendientes de 4 y 7 grados en los puntos de medición de marea y playa respectivamente. La playa presenta claras zonas de dunas, playa y marea. El oleaje es de baja energía.

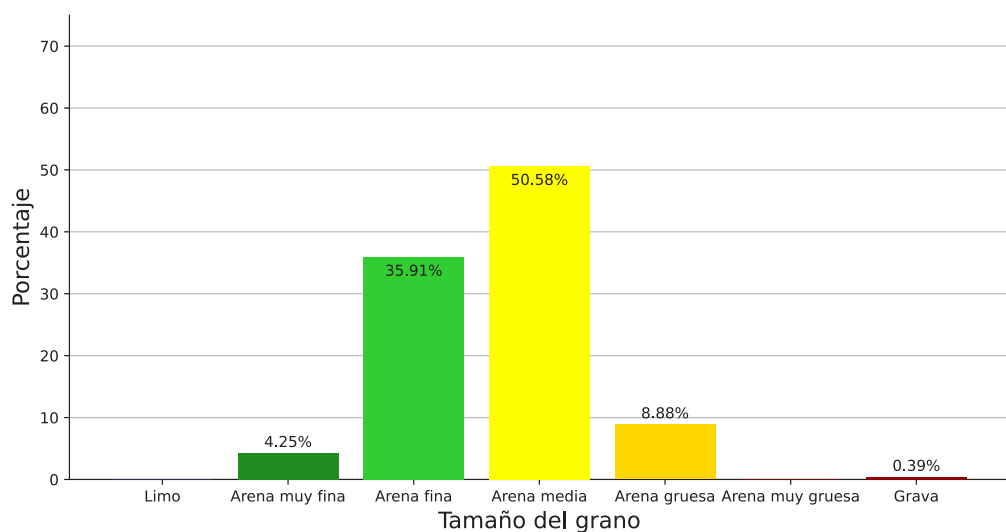
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena predominantemente lítica con fragmentos principalmente sedimentarios, minerales densos y cantidades menores de volcánicos. También tiene un alto componente de cuarzo. Color gris claro. El tamaño de grano es predominantemente arena media y arena fina. Granos sub-angulares, elongados, con una selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Choncho. En donde se encontró que el 51 % son arenas de grano medio, 36 % de grano fino y 9 % de grano grueso.



Histograma de la distribución del tamaño de grano P06.

Petrografía

La muestra P06 contiene cuarzo (34.4 %), feldespato potásico (0.8 %) y alto contenido de fragmentos líticos (62.2 %) mayormente volcánicos y en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert) y metamórficos; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de epidota y minerales opacos. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media y en menor cantidad arena fina de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías es posible observar granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos de cuarzo policristalino con fábrica tectónica (Pqzwtf), fragmentos líticos volcánicos (Lv) y líticos sedimentarios de arcillolita (La). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P06. Escala 100 μ m.

P07 Playa Pizarro - Pizarro

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra en la playa Pizarro, al sur del casco urbano de Pizarro, Chocó. Se accedió a este punto por vía marítima desde el puerto de Buenaventura. La playa está en la rívera norte de la desembocadura del río Baudó. Presenta orientación prácticamente norte sur, con influencia antrópica. Los sedimentos de playa en Pizarro fueron transportados y depositados por el río Baudó.



■ Vista panorámica hacia el noroeste, donde se observa una playa amplia de baja pendiente, con gran cantidad de troncos.

■ Vista panorámica hacia el sureste, en donde se observa el amplio plano mareal de la playa. Al fondo se aprecia la desembocadura del río Baudó con su margen sur selvática.

■ Vista panorámica hacia el este, en donde se observan dos geólogos y dos personas de la localidad mientras se realiza el procedimiento de recolección de muestras usando el VibraCore.



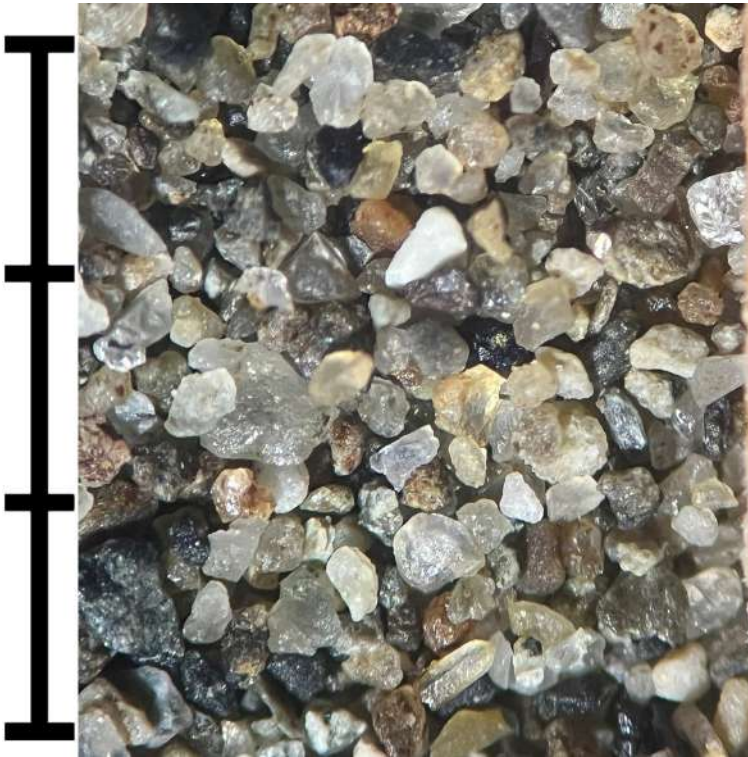


Imagen de la muestra P07 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa de Pizarro tiene 200 m de ancho aproximadamente con pendientes de 7, 4 y 3 grados en los puntos de medición de marea, playa y duna respectivamente. Geomorfológicamente la playa exhibe las tres zonas de marea, playa y duna. El oleaje es de alta energía.

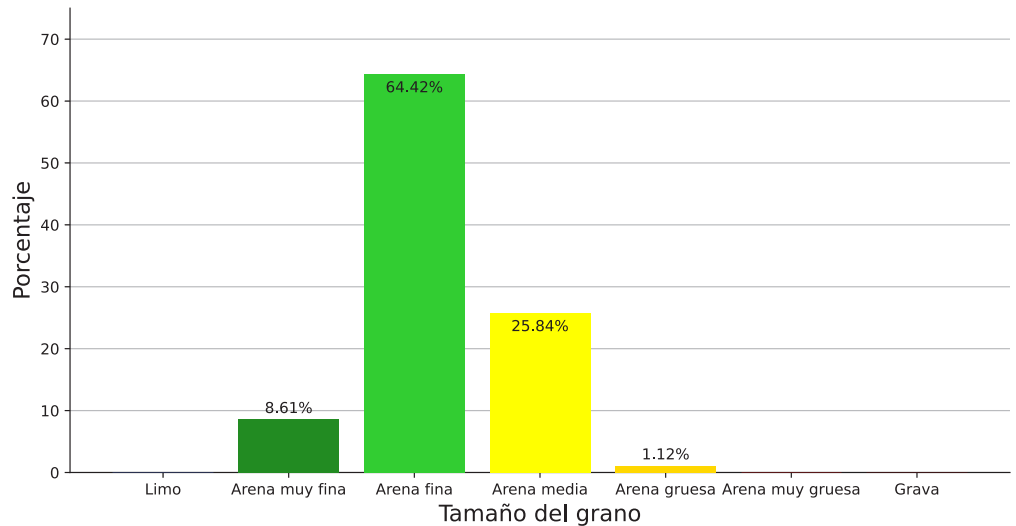
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, lítica con fragmentos principalmente sedimentarios, minerales densos y cantidades menores de volcánicos. Color gris claro. El tamaño de grano es predominantemente arena fina y arena media. Granos subangulares, elongados, con buena selección.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Pizarro. En donde se encontró que el 65 % son arenas de grano fino, 26 % de grano medio y 9 % de grano muy fino.

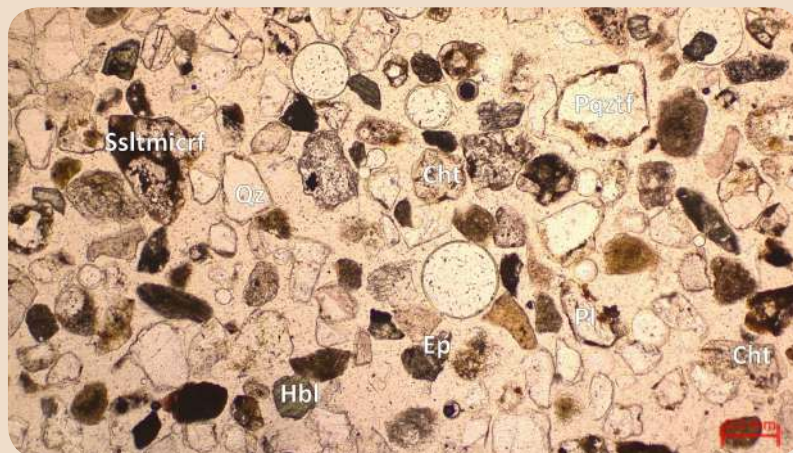
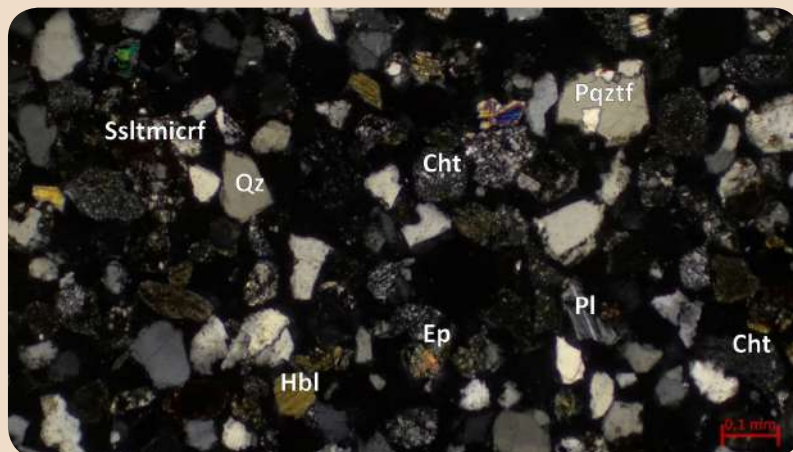


Histograma de la distribución del tamaño de grano P07.

Petrografía

La muestra P07 contiene cuarzo (51.9 %), feldespato potásico (1.9 %) y alto contenido de fragmentos líticos (42.5 %) mayormente líticos volcánicos, en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert) y metamórficos; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos de epidota, hornblenda y minerales opacos. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena fina de baja esfericidad y subangulares.

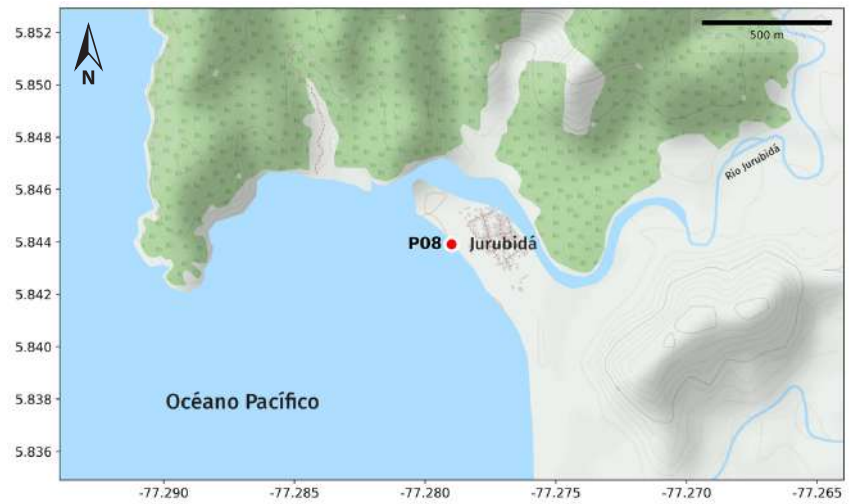
En las fotografías se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), granos de cuarzo policristalino con fábrica tectónica (Pqzpf), líticos sedimentarios de limolita (Ssltmicrf), chert (Cht), granos euhedrales de hornblenda (Hbl), plagioclasa (Pl) y epidota (Ep). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscopio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P07. Escala 100 μ m.

Ubicación

El punto de muestreo se encuentra localizado en la desembocadura del río Jurubidá, municipio de Nuquí, Chocó. Se accedió a este punto por vía marítima desde el municipio de Mutis (Bahía Solano). La playa corresponde a una barra arenosa, separada del continente en su punta norte por el cauce del río Jurubidá. La playa muestra presencia de cantos aislados tamaño guijarro, provenientes de afloramientos cercanos de basaltos toleíticos.



Mapa de localización del punto de muestreo P08.



■ Vista panorámica hacia el oeste, en donde se observa la desembocadura del río Jurubidá al Océano Pacífico. Al fondo se observa las estribaciones de la serranía del Baudó.

■ Vista panorámica hacia el suroeste, en donde se observa el perfil de la playa y algunos islotes en la lejanía.

■ Vista panorámica hacia el oeste, en donde se aprecia el equipo de muestreo y uno de los tubos utilizados para tomar muestras de arena en esta localidad.





Imagen de la muestra P08 bajo el microscopio binocular.
Escala: tres milímetros.

Descripción de la playa

La playa seleccionada para muestreo está ubicada en la parte central del Golfo de Tribugá; presenta un ancho de aproximadamente 100 m con una pendiente aproximada de 6 grados. Esta playa se encuentra geomorfológicamente bien desarrollada con presencia de las zonas de playa, duna y marea. Se presenta oleaje de baja energía. El descenso de la marea en este punto expone amplias áreas de la barra arenosa, llegando a retirarse el mar hasta 50 m en lugar de estudio.

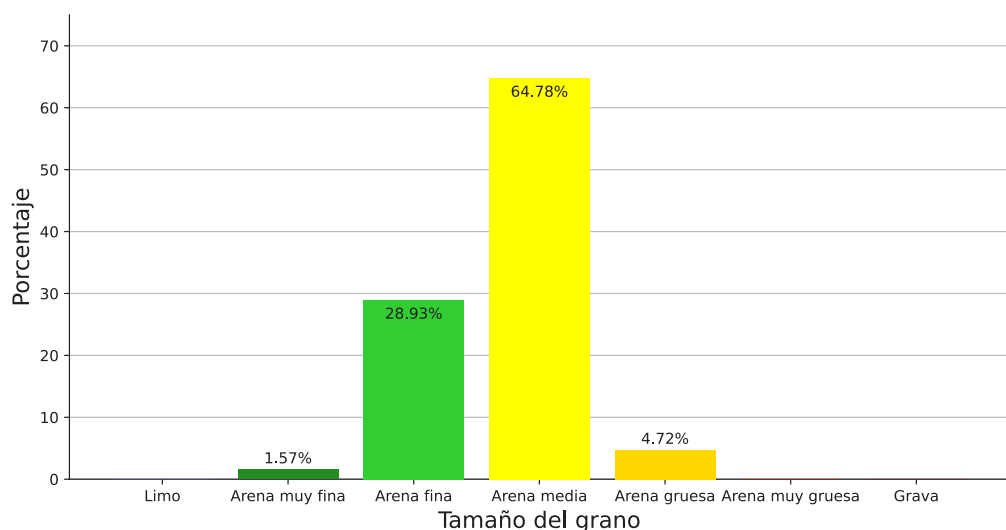
Descripción del sedimento

Microscopía binocular

Arena cuarzosa, lítica con fragmentos principalmente sedimentarios, minerales densos y cantidades menores de volcánicos. Color gris claro. El tamaño de grano es predominantemente arena media y fina. Granos sub-angulares, elongados, con selección moderadamente buena.

Análisis granulométrico

Este histograma representa el resultado de un conteo de 400 puntos sobre una sección delgada de la muestra de playa de Jurubidá. En donde se encontró que el 65 % son arenas de grano medio, 28 % de grano fino y 5 % de grano grueso.

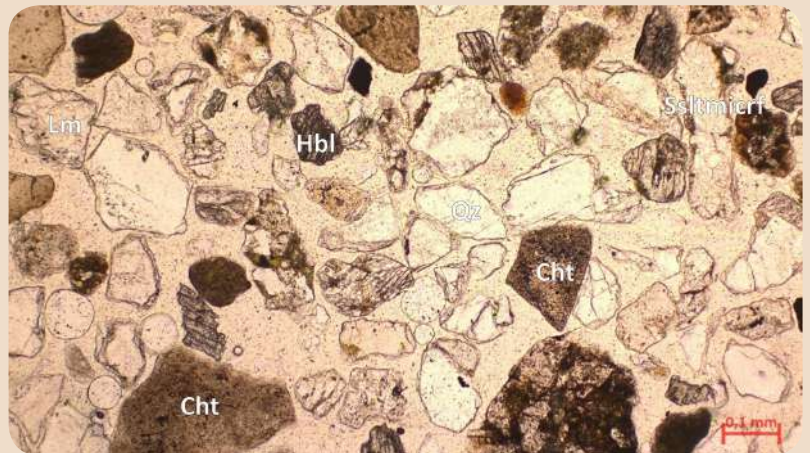
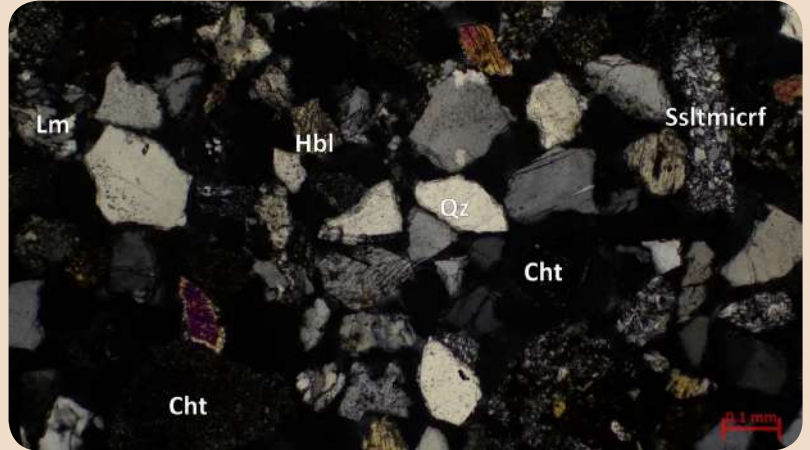


Histograma de la distribución del tamaño de grano P08.

Petrografía

La muestra P08 contiene cuarzo (48.4 %), feldespato potásico (2.2 %) y alto contenido de fragmentos líticos (35.2 %) mayormente volcánicos, en menor proporción sedimentarios (arcillolita y chert) y metamórficos; por último, es común encontrar minerales densos, que se caracterizan por ser granos hornblenda, piroxenos y minerales opacos. Granulométricamente, se tiene una muestra dominada por granos de tamaño arena media de baja esfericidad y subangulares.

En las fotografías se observan granos de cuarzo monocristalino (Qz), fragmentos líticos metamórficos (Lm), fragmentos líticos sedimentarios de limolita (Sstlmicrf), chert (Cht) y granos euhedrales de hornblenda (Hbl). Nótese la moderada selección y angulosidad de los granos. Fotografía tomada con objetivo de 5x en luz paralela (abajo) y luz polarizada plana (arriba).



Fotografía de sección delgada tomada con microscópio petrográfico de luz transmitida con nicols cruzados (arriba) y paralelos (abajo) de la muestra P08. Escala 100 μm .

Afloramiento: Lugar donde se expone o está a la vista una formación rocosa.

Angularidad: Característica de la angulosidad de aristas y bordes de los granos terrígenos.

Apatito: Es un mineral común componente accesorio de muchas rocas ígneas y metamórficas compuesto principalmente de calcio, fósforo, oxígeno y flúor. Color variable (incoloro, pardo y verdoso).

Arrecifes coralinos: Colonias de organismos marinos vivos que se agrupan y crecen bajo condiciones típicas de zonas tropicales. A ellos están asociados además de corales otros organismos como algas y peces.

Augita: Aluminosilicato de hierro, calcio y magnesio del grupo de los piroxenos. Suele tener color oscuro (casi negro).

Basalto: Roca ígnea extrusiva de color oscuro compuesta principalmente por plagioclasa cálcica y piroxeno, con o sin olivino.

Batimetría: Relieve del fondo del mar; mapa topográfico del fondo del mar.

Bioclastos: Fragmentos de restos orgánicos, principalmente caparazones de gasterópodos y lamelibranquios.

Cuarzo microcristalino (criptocristalino): Clasificación de cuarzo que solo se puede apreciar bajo el microscopio y que juntos forman un solo compuesto (por ejemplo: calcedonia).

Cuarzo monocristalino: Clasificación bajo el microscopio petrográfico para cristales unitarios de cuarzo.

Cuarzo: Mineral muy común cuya fórmula ideal es SiO_2

Depósitos cuaternarios: Sedimentos y materiales acumulados en la superficie durante los últimos 2.5 millones de años.

Diapiros de lodo: Estructuras formadas principalmente por arcillas plásticas que atraviesan la columna de sedimentos en el mar o en tierra y forman estructuras cónicas, conocidas como volcanes de lodo.

Dunas: Montículos formados por la acumulación de arena formados por el viento generalmente adyacentes a la línea de costa.

Esfericidad: Grado de isometría de un grano terrígenos en su evolución hacia la forma esférica

Estratigrafía: Rama de la geología que estudia la formación, composición, secuencia y correlación de las rocas estratificadas que hacen parte de la corteza de la tierra.

Feldespatos: Abundante grupo de minerales formadores de rocas, compuesto principalmente por silicio, oxígeno, aluminio y potasio. Los más comunes son: microclina, ortoclasa, plagioclasa y anortoclasa.

Friables: Rocas que se pueden disgregar con relativa facilidad.

Geomorfología: Estudio de las formas del relieve de la tierra, la configuración de su superficie y de los cambios que suceden en la evolución de las mismas.

Granate: Grupo de silicatos cuya composición incluye principalmente magnesio, hierro, manganeso, cromo y calcio, así como aluminio. Los más comunes son el pirope y el almandino. Generalmente son de color rojo y aparecen en rocas metamórficas o como constituyente accesorio en ciertas ígneas.

Granulometría: El tamaño de los granos medidos en milímetros se define de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

→ **Arcilla:** de 0.002 a 0.0039 mm

→ **Limo:** de 0.0039 a 0.063 mm

→ **Arena muy fina:** de 0.063 a 0.125 mm

→ **Arena fina:** de 0.125 a 0.25 mm

→ **Arena media:** de 0.25 a 0.5 mm

→ **Arena gruesa:** de 0.5 a 1 mm

→ **Arena muy gruesa:** de 1 a 2 mm

→ **Grava:** de 2 a 4 mm

Hornblenda: Es el nombre con el que comúnmente se llaman a los minerales del grupo de los anfíboles. Que son silicatos principalmente de magnesio, hierro, calcio y sodio. Generalmente tienen color entre negro y verde oscuro.

Lava: Material fundido que sale del interior de la tierra a través de la actividad volcánica o por fisuras de la corteza terrestre.

Lítico: Se refiere a sedimentos y rocas en las cuales los fragmentos de rocas son más importantes proporcionalmente que los granos de feldespato.

Litología: Parte de la geología que estudia las rocas; característica física de una roca, generalmente determinada macroscópicamente o con la ayuda de una lupa o microscopio.

Marea: Ascenso y descenso del nivel del mar y de los cuerpos de agua conectados, causados principalmente por la atracción de la luna.

Mica: Grupo de minerales formado por filosilicatos con estructuras en forma de hojas delgadas; las más comunes son biotita, lepidolita, moscovita y paragonita.

Microscopia binocular: Técnica para el estudio de rocas o sedimentos usando el microscopio binocular con aumentos típicos de hasta 10x.

Minerales opacos: Son aquellos minerales que no transmiten luz cuando se examinan en sección delgada con el microscopio petrográfico. Son principalmente óxidos como la magnetita, sulfuros como la piritita y el grafito.

Luz polarizada plana y paralela: Es una técnica petrográfica que permite la identificación de minerales en una muestra en sección delgada con luz polarizada plana y paralela.

Plataforma calcárea: Cuerpos rocosos someros de material calcáreo, construidos por corales y otras especies formadoras de arrecifes. Se presentan elongadas a manera de parches a lo largo de la línea de costa constituyendo barreras donde choca localmente el oleaje.

Playa: Franja de material no consolidado (arenas o gravas) presentes en la interfase mar-continente.

Rutilo: Mineral compuesto de titanio y oxígeno (TiO_2) de color rojo sangre semejante al diamante que es explotado como mena de titanio.

Sedimento: Material sólido, tanto mineral como orgánico, que está en suspensión y es transportado o ha sido movido desde su sitio de origen por aire, agua o hielo y que finalmente se deposita en la superficie de la tierra por encima o por debajo el nivel del mar.

Selección: Rango de tamaños de partículas o granos presentes en una muestra de sedimentos.

Tamaño del grano: Término relativo al tamaño de las partículas minerales que forman una roca o un sedimento. Ver granulometría.

Tectónica: Estudio de los rasgos estructurales mayores de la tierra y de sus causas.

Térrigeno: Materiales o sedimentos producidos o derivados de la tierra; depositado en o sobre la corteza de la tierra.

Textura: Aspectos geométricos de las partículas componentes de una roca tales como tamaño, forma y sus arreglos.

Vibracore: Instrumento mecánico, diseñado y fabricado por GMAS SAS, utilizado para recuperar muestras de sedimentos no consolidados.

Volcánicos: Perteneciente o con características de un volcán; constituido por materiales mineralógicos o petrográficos derivados de un volcán.

Zircón: Mineral compuesto de silicato de circonio (Zr-SiO_4), de color gris, verde, rojo o incoloro. De gran dureza y gravedad específica.

Zona de dunas: Parte de la playa más cerca de la costa que permanece seca y que acumula sedimentos traídos por el viento.

Zona de marea: Parte de la playa más alejada y profunda que permanece siempre cubierta de agua por debajo del nivel de marea.

Zona de playa: Parte de la playa más cercana a la costa que permanece por encima del nivel de marea.

Socialización y divulgación con comunidades

El programa de pedagogía regional de la Asociación de Geólogos y Geofísicos de la Energía (ACGGP) es una iniciativa centrada en la difusión de la geología, como conocimiento esencial para las comunidades. Con este programa se busca acercar el conocimiento técnico de la geología a las personas que habitan nuestro territorio. El programa utiliza diversos mecanismos de comunicación y pedagógicos para conversar con las comunidades tales como foros, talleres, conferencias y otros.

En su función de co-ejecutor de este proyecto, la ACGGP seleccionó y entrenó a los profesionales jóvenes quienes lideraron las actividades de socialización en las localidades visitadas, tal como se ilustra a continuación.



Curso corto sobre geología general para la comunidad de Uribia, Alta Guajira



Socialización en Ciénaga, departamento del Magdalena, en el Instituto Educativo Nueva Enseñanza





Reunión con los alumnos y maestros del Instituto Educativo Palo Alto en el municipio San Onofre



Conversatorio sobre el origen de la vida en el Instituto Educativo Jose Manuel Restrepo en el municipio Arboletes



Socialización en Capurganá, Urabá en el Instituto Educativo Sagrado Corazón de Jesús en donde tuvimos la oportunidad de compartir con grupos desde cuarto hasta séptimo grado



Reunión de socialización del proyecto con funcionarios de la DIMAR en Bahía Solano y compartir con la comunidad de Mutis en el Chocó



Reunión de socialización y coordinación con la DIMAR en sus instalaciones de Buenaventura



Reunión de socialización y coordinación con la junta de acción comunal de la comunidad La Enseñada





Playa Choncho,
municipio Buenaventura





ISBN 978-628-95889-0-3



9 786289 588903 >