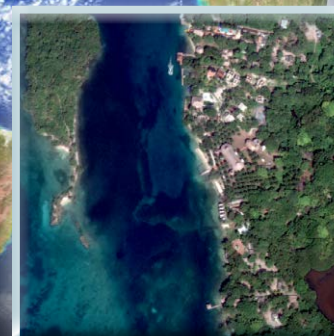
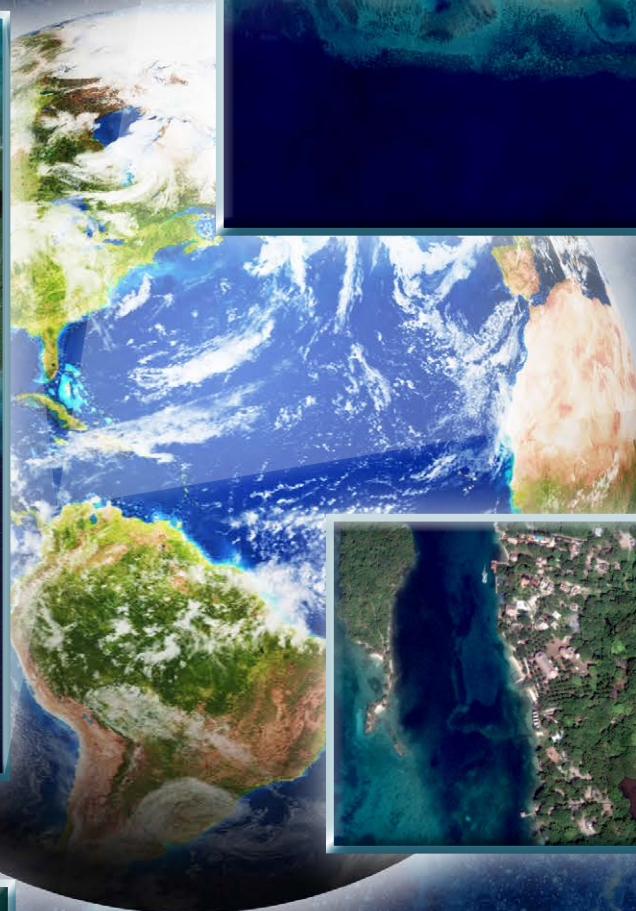


ATLAS

Ambiental de los Archipiélagos
de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo



Plan de Acción Integral
para la Administración Sostenible de los Archipiélagos
Islas del Rosario y San Bernardo

ATLAS

Ambiental de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural

100 AÑOS

PROSPERIDAD
PARA TODOS



incoder
instituto colombiano
de desarrollo rural



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO



Plan de Acción Integral
para la Administración Sostenible de los Archipiélagos
Islas del Rosario y San Bernardo

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER)

REY ARIEL BORBÓN ARDILA
Gerente general

ANDRÉS FELIPE OCAMPO MARTÍNEZ
Subgerente encargado de Tierras Rurales

Asesores:

MARTHA CARVAJALINO VILLEGAS
JULIO CÉSAR RODAS MONSALVE
ALVARO MONTEALEGRE MARTÍNEZ
FABIOLA AMANDA VARGAS VARGAS
LINA JOHANA RODRÍGUEZ ENCISO

ATLAS

Ambiental de los Archipiélagos
de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE
Rectora

JUAN CARLOS APONTE ROMERO
Director Seccional Caribe

IVÁN REY CARRASCO
Director Departamento de Ciencias Biológicas
y Ambientales

LUISA MARINA NIÑO MARTÍNEZ
Directora Proyecto

Investigadores:

CAMILA POSADA PELÁEZ
GIOVANNI GONZALEZ ARIAS
JUAN FELIPE ROMERO RENDÓN
ADOLFO SANJUAN MUÑOZ
GUIOMAR AMINTA JAUREGUI ROMERO
CARLOS ALFONSO DEVIA CASTILLO
CARMELO JAVIER LEÓN GONZÁLEZ
JAVIER DE LEÓN LEDESMA
PABLO EMILIO BELTRÁN GÓMEZ
MARÍA JOSEFINA GONZALEZ JARAMILLO
LYDA MARCELA GRIJALBA BENDECK

Asistentes de investigación:

CATALINA JULIO GIRALDO
MARÍA PAULA MOLINA JIMÉNEZ
PAULO CÉSAR TIGREROS BENAVIDES
CARLOS PINEDO SÁNCHEZ
MARÍA CAROLINA MORALES BUELVAS
DARÍO GERARDO ZAMBRANO CORTÉS

Auxiliares de investigación:

JORGE ENRIQUE BERNAL GUTIÉRREZ
SORAYA CATALINA OSPINA SÁNCHEZ
ROSSANA VALENCIA MANZI
LINA MARÍA MEJÍA QUIÑONES

Edición de textos:

CATALINA JULIO

Corrección de estilo y revisión de textos:

FRANCYS LORENA CABALLERO POVEDA

Diseño y Diagramación:

LUIS NAPOLEÓN BARVALÓPEZ VELÁSQUEZ

Impresión:

Grafitext Digital

ISBN: 978-958-725-128-9

Citar como:

Romero, J.F. y Niño, L.M. 2014. Atlas ambiental de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo. Incoder- Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Cartagena, Colombia. 49 p.

Cartagena de Indias, 2014.

Esta publicación es realizada en el marco del proyecto "Plan de Acción Integral como Estrategia de Administración de los Baldíos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo", convenio de cooperación N°675 de 2012 (para el desarrollo de actividades científicas o tecnológicas, celebrado entre el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder y la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano).

Las líneas de delimitación presentadas en los mapas son una representación gráfica aproximada,

con fines ilustrativos y no expresan una posición de carácter oficial. Ni Incoder ni la Universidad Jorge Tadeo Lozano asumen ninguna responsabilidad sobre interpretaciones cartográficas que surjan a partir de éstas.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural

100 AÑOS

PROSPERIDAD
PARA TODOS



Prólogo

La misión de las instituciones de educación superior ha trascendido de la simple y llana transmisión de conocimiento, cobrando cada día mayor importancia el impacto de la academia en su entorno, a través de los aportes que se puedan hacer para generar cambios en la sociedad, aumentando las posibilidades de que la comunidad académica contribuya con el estudio de las diversas problemáticas y participe activamente en su discusión y análisis.

La Universidad Jorge Tadeo Lozano ha venido desarrollando una serie de acciones dirigidas a preservar y estudiar el medio ambiente, para cumplir con los lineamientos de nuestros fundadores, en los cuales se consigna el compromiso de preservar los ideales de la Expedición Botánica.

Gracias al convenio firmado entre el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder - y la Universidad Jorge Tadeo Lozano, se constituyó una importante alianza que va a permitir entregarle al país un completo estudio sobre las posibilidades de sostenibilidad de uno de los recursos naturales más importantes del Caribe colombiano, como son los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo.

El Atlas Ambiental hace parte de un grupo de publicaciones entregadas como resultado de este convenio de cooperación, y fue elaborado gracias al importante trabajo de un equipo interdisciplinar de profesionales que hizo parte de este proyecto.

Con esta publicación de carácter académico, se busca contribuir en la recopilación y sistematización de información cartográfica actualizada sobre los Archipiélagos, facilitando de esta manera a instituciones, comunidad y a la sociedad en general, herramientas de conocimiento para la construcción de una visión común respecto a las islas, reafirmando de esta manera el compromiso que deberíamos tener todos con la sostenibilidad de tan valioso territorio.



Juan Carlos Aponte Romero
Director Seccional
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Seccional Caribe.

Presentación

El Atlas Ambiental de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo es una publicación de naturaleza académica y didáctica elaborada por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -Incoder- y la Universidad Jorge Tadeo Lozano, en el marco del convenio de cooperación firmado entre estas dos entidades para la realización de un Plan de Acción Integral para la Administración Sostenible de los baldíos de este territorio.

En este sentido, el Atlas tiene como objetivo aportar un insumo para el conocimiento y la toma de decisiones sobre los Archipiélagos, a través de una colección de mapas en los que se ilustran coberturas bióticas y abióticas de la parte marina y terrestre, facilitando al lector una aproximación espacial sobre las características ambientales de las islas.

Se presenta a manera de introducción un resumen sobre los aspectos generales de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo, que incluye sus características biofísicas, aspectos sobre usos y ocupación del suelo y los cambios ocurridos en el territorio desde los años 50's hasta la actualidad.

Según la metodología Corine Land Cover, se muestra una descripción sobre las coberturas referenciadas en los diferentes mapas, los cuales se realizaron a partir de la información cartográfica proveniente del Sistema de Gestión Ambiental Insular de las Islas del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte -SIGAM- (Cardique-UJTL, 2010), y de otras fuentes secundarias, aerofotografías e imágenes de satélite históricas y recientes.

Esta cartografía puede ser consultada de manera más amplia en la página del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de las Islas del Rosario y de San Bernardo, www.observatorioirsb.org

En el Observatorio también podrá encontrar otras novedades como el Visor Geográfico, que permite recoger, almacenar, desarrollar y mostrar información de mapas de los Archipiélagos, y una Multimedia Infantil.

1. Aspectos biofísicos

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo están ubicados entre los 10° 15' y 9° 35' de latitud norte y los 75° 47" y 75° 50" de longitud oeste (PNNC, 2011) y hacen parte de la Unidad Integral de Planificación y de Ordenamiento Ambiental Territorial Caribe continental (DNP, 2008). El primero, ubicado frente al departamento de Bolívar, corresponde a la Unidad Ambiental Costera del Río Magdalena (Alonso et al., 2003), mientras que el segundo, ubicado frente al departamento de Sucre, hace parte de la Unidad Ambiental Costera Estuarina del Río Sinú y el Golfo de Morrosquillo (Alonso et al., 2003).

El Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario está conformado por 31 islas, cayos e islotes (Tabla 1) que corresponden a antiguos arrecifes coralinos, situados por encima del nivel marino (2-3 m), formados durante la última transgresión marina (Lablé & Cuignon, 1987 citado en Sánchez- Páez et al., 1997) (**Mapa 1**).

Tabla 1. Islas del Archipiélago Nuestra Señora del Rosario, con su respectiva área (terrestre). Las áreas de las islas se estimaron a partir de la cartografía del Proyecto.

No.	Isla	Área (ha)	No.	Isla	Área (ha)
1	Arena	1.6993	17	No Te Vendo	-
2	Bonaire	0.1561	18	Pavitos	0.7622
3	Caguamo	0.1756	19	Pelicano	0.0615
4	Caribará (Isleta)	17.0054	20	Perra	0.4866
5	Fiesta	0.1981	21	Peñón Pelao	0.1407
6	Gigi	0.7349	22	Pirata	1.7052
7	Gloria	0.0934	23	Rosario	93.2081
8	Grande	201.7589	24	San Quintín	0.0925
9	India	0.2582	25	San Antonio de Pajarales	0.2673
10	Kaloha	0.1176	26	San Juan de Pajarales	0.3216
11	Latifundio	0.0629	27	San Martín de Pajarales	0.8086
12	Macabí	0.9901	28	Santa Lucia	0.0436
13	Majayura	0.1453	29	Tambito	0.0818
14	María del Mar	0.0430	30	Tesoro	4.7217
15	Minifundio	0.0127	31	Yomarah	0.0309
16	Naval	5.3688			

Fuente: Incoder-UJTL, 2013.

El Archipiélago de San Bernardo, por su parte, es un conjunto de 10 islas (Tabla 2) que fueron originadas por vulcanismo y plutonismo de lodos (Duque & Gómez, 1983) (**Mapa 1**).

Tabla 2. Islas del Archipiélago de San Bernardo, con su respectiva área (terrestre). Las áreas de las islas se estimaron a partir de la cartografía del Proyecto.

No.	Isla	Área (ha)
1	Boquerón	12.3283
2	Palma	28.5461
3	Panda	3.0235
4	Mangle	3.8730
5	Ceycén	12.5806
6	Cabruna	0.4500
7	Tintipán	315.6454
8	Maravilla	0.0234
9	Múcura	30.9494
10	Islote	1.2736

Fuente: Incoder-UJTL, 2013.

Los Archipiélagos Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo están declarados como área protegida bajo dos figuras de protección, una como Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, declarado en el año de 1977 (Acuerdo No. 26 de 1977 del Inderena) y otra como Área Marina Protegida (Resolución 0679 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) (**Mapa 2**).



1.2 CLIMA

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo cuenta con un clima cálido y un promedio de temperatura de 27,8 °C (UAESPNN, 2006).

En el Parque durante todo el año, con excepción al mes de octubre, hay un déficit de agua debido a que las lluvias son escasas, siendo el promedio de precipitación anual de 916 mm (UAESPNN, 2006). Entre junio y julio se presenta un periodo que se caracteriza por ser una época seca con muy pocas o nulas precipitaciones conocido como “Veranillo de San Juan” y posteriormente entre julio y noviembre se presenta un periodo de precipitaciones que finaliza en noviembre con la llegada de la época de vientos (Gutiérrez-Moreno et al., 2011). El PNNCRSB cuenta con una humedad relativa entre 80 y 85% (UAESPNN, 2006).

Los principales aportes de aguas continentales que influyen sobre el área de estudio son los siguientes: el Río Magdalena y Canal del Dique, el río Sinú y el Golfo de Morrosquillo con su sistema de caños y arroyos, así como el aporte de aguas de Cartagena e isla Barú (Becerra et al., 1998; Invemar, 2002).

1.3 OCEANOGRAFÍA

1.3.1 Origen y evolución geológica

Los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo se ubican al occidente de la falla denominada Cinturón del Sinú (Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011), en un terreno compuesto por rocas sedimentarias (Ingeominas, 2003 citado en Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011) y que se caracteriza por su intensa actividad diapírica (Duque-Caro, 1994 citado en Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011).

Para poder explicar el emplazamiento de los sustratos calcáreos por encima del nivel del mar, diversos autores han planteado que esto es el resultado de diversos procesos entre los cuales se encuentran; diapirismo de lodo¹ (Vernette, 1985; Vernet & Klingebiel, 1988; Vernet et al. 1992 citado en Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011), levantamientos de origen tectónico (Martínez et al. 2010 citado en Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011), cambios en el nivel del mar y procesos biogénicos (López-Victoria, 1999; Javelaud, 1987; Invemar, 2001 citado en Idárraga-García & Gómez-Velásquez, 2011).

1.3.2 Geomorfología

Según Vernet (1985), los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, son estructuras de alto relieve levantadas por deformación de la plataforma, debido al efecto del diapirismo (volcanes de lodo) durante la actividad orogénica que se inicia hacia el Mioceno (más de 5 millones de años) y que continúa hoy en día. Vernet en Flores & Etter, 2003, afirma que cuando la plataforma se acercó a la zona fótica se desarrollaron arrecifes coralinos en las cimas de la plataforma, especialmente durante el período de máximo nivel del mar (4000 a 5000 años). Posteriormente ocurrió un ligero descenso del nivel medio del mar hasta el nivel actual, lo que provocó la emersión de las terrazas coralinas (Invemar, 2003 citado en CARDIQUE-UJTL, 2010).

Las unidades geomorfológicas asociadas a costas bajas existentes en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo son pantanos de manglar, planicies aluviales, lagunas costeras, playas, terrazas arrecifales y terrazas marinas.

Para el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario se han definido las siguientes unidades geomorfológicas: Arrecife franjeante, bajo, cuenca lagunar con arrecife de parche, depresión karkásica, parches arrecifales, terraza coralina y vertiente (**Mapa 8**).

Para el Archipiélago de San Bernardo, se han definido las siguientes unidades geomorfológicas: Lagunas costeras, pantanos de manglar, playas, relleno antrópico, flecha litoral, terraza, terraza coralina y vertiente (**Mapa 24**).

1.3.3 Morfología submarina

Según Rangel-Buitrago (2011), el PNNCRSB comprende en su totalidad la plataforma continental adyacente a los 20 km de costa comprendidos entre los corregimientos de Barú y Punta San Bernardo, en los departamentos de Bolívar y Sucre. La batimetría, en términos generales corresponde a una plataforma de ancho homogéneo que varía entre los 20 y 30 km. Su mayor profundidad se encuentra en el sector centro-oeste alcanzando un valor cercano a los -110 m.

A partir del DEM (Modelos de Elevación Digital) se calcularon las pendientes a lo largo del PNNCRSB, lo que dio como resultado un rango de valores siempre inferior a 2°, lo cual permite catalogar toda la zona de estudio como una plataforma de tipo sub-horizontal (Rangel-Buitrago, 2011). (**Mapas 3 y 19**).

1.4 ÁREAS PROTEGIDAS

1.4.1 Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB) ocupa un área aproximada de 120.000 hectáreas y se encuentra ubicado en el Mar Caribe colombiano, al suroeste de la ciudad de Cartagena de Indias a una distancia de 45 km, y al noroccidente de la ciudad de Tolú a 30 km, entre los Departamentos de Bolívar y Sucre, dentro de la jurisdicción del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. Sus coordenadas geográficas corresponden a 10° 15' y 9° 35' de latitud norte, y los 75° 47' y 75° 50' de longitud oeste (UAESPNN, 2006).

De acuerdo con el Invemar (2003), el área protegida presenta la forma de arrecife de coral más extensa, con mayor diversidad y desarrollo de la plataforma continental colombiana, incluyendo además comunidades de manglar asociadas a lagunas costeras y extensas praderas de pastos marinos. El carácter del Parque es predominantemente submarino y esta demarcado por la línea de más alta marea, pero incluye dos terrenos emergidos del Archipiélago del Rosario (islas Rosario y Tesoro) y dos de San Bernardo (islas Maravilla y Mangle).

1. Este fenómeno tectónico sinsedimentario corresponde a movimientos de lodo fluido saturado de agua, que proviene de formaciones profundas atravesando los estratos suprayacentes que están localmente deformados. El ascenso de lodo se puede detener a diferentes niveles al interior de los estratos subsuperficiales, pero pueden también terminar de ascender y aflorar en medios subaéreos o submarinos bajo la forma de domos o volcanes. Estos últimos poseen un cráter por el cual sale lentamente el lodo saturado en agua ayudado por la expulsión de gas (Vernet 1985, en Restrepo 2001 citado en INVEMAR et al., 2003).

Según UAESPNN (2006), de acuerdo a sus características naturales el PNNCRSB es de especial interés a nivel mundial ya que comprende la fracción más desarrollada de corales en la franja Caribe continental colombiana y debido a la alta variedad biológica y a sus cualidades escénicas, el Parque se ha constituido en uno de los principales atractivos turísticos del Caribe colombiano (**Mapa 2**).

1.4.2 Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza define las Áreas Marinas Protegidas como “toda área de terreno intermareal o submareal, incluidas el agua superficial y la flora, fauna y peculiaridades históricas o culturales asociadas, que ha sido reservada por ley, u otros medios válidos, para proteger parcial o totalmente el ambiente que encierra”.

El Área Marina Protegida (AMP) incluye los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo, el parque submarino adyacente Corales del Rosario y de San Bernardo y el Santuario de Flora y Fauna El Corchal “El Mono Hernández”, la zona continental hasta el límite de los 2 km, desde el Canal del Dique (al norte) hasta Punta San Bernardo y el área marina desde el parque hasta el complejo de Isla Fuerte, bajo Bushnell y bajo Burbujas (al sur) y se extiende hasta la isobata de los 200m en la plataforma continental, ocupando un área total de 558.610 hectáreas (Invemar, 2003).

En abril de 2013, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por medio de la Resolución No. 0339 declara el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad, el cual se encuentra en buena medida dentro del Área Marina Protegida (**Mapa 2**).

1.5 ECOSISTEMAS TERRESTRES

1.5.1 Bosque seco tropical

Hace parte del gran bioma del bosque seco tropical (IDEAM et al, 2007), corresponde a zonas en las que predominan los climas cálido seco (78%) y cálido muy seco (9%).

El bosque seco tropical, es una formación vegetal con cobertura boscosa continua que presenta un rango de precipitación media anual entre 250 y 2000 mm y una temperatura superior a 24 °C (Escobar et al., 2010b). Estos bosques se desarrollan en áreas que presentan periodos secos marcados de cuatro a siete meses de duración.

Bosque seco tropical en las islas

En el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo se estima que tan solo el 17% correspondía a bosque seco tropical, el cual ha quedado reducido a áreas con coberturas altamente intervenidas las cuales incluyen vegetación secundaria alta y baja y bosque abierto de tierra firme (Basado en Mapa de coberturas CORINE Land Cover, Incoder-UJTL, 2013). Este ecosistema se encontraba de manera específica tan solo en algunas islas. No obstante vale la pena resaltar que de acuerdo con UAESPNN (2006), Isla Rosario presenta bosque seco en buen estado de conservación debido a la ausencia de intervención antrópica que hay en esta isla por su condición de intangible de acuerdo a la zonificación del Parque. (Mapa 11).

A continuación señalamos la descripción general de las coberturas boscosas de los Archipiélagos:

Isla Grande. Bajo condiciones originales la isla tenía un porcentaje de cobertura correspondiente al bosque seco del 75%. La transformación de la que ha sido objeto ha

determinado que actualmente el bosque seco en condiciones originales en la isla haya desaparecido, siendo reemplazado por coberturas de áreas boscosas abiertas o densas altamente intervenidas, vegetación secundaria, correspondiente al 45%.

Las especies más representativas de este ecosistema son: matarratón (*Gliricidia sepium*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), hobo (*Spondias purpurea*), resbalamono ó indio desnudo (*Bursera simaruba*), quebracho (*Astronium fraxinifolium*) y las hierbas fruta de perro (*Morinda pamensis*) y pringamoza. Dicha asociación se repite al interior de la isla acompañada por especies como tamarindo (*Tamarindus indica*), flor amarillo (*Tecoma stans*), totumo (*Crescentia cujete*), payandé (*Pithecellobium sp.*), cuji (*Prosopis juliflora*), caucho (*Ficus sp.*), malbacebo (*Bulnesia arborea*). (Invemar-MADS, 2012).

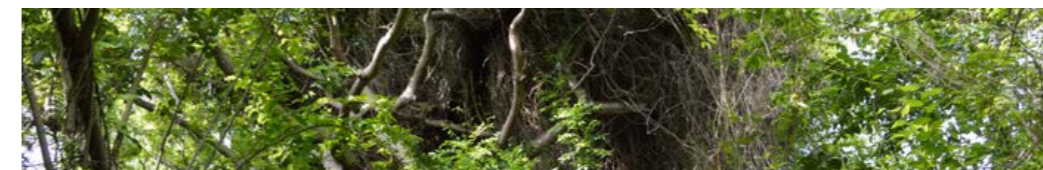
Isla Múcura. No presenta cobertura de bosque seco, la vegetación existente corresponde a Manglar. Como vegetación introducida se presentan frutales, como papaya, anón, limón y níspero. La vegetación nativa corresponde a parches de bosque muy seco tropical semiárido predominantemente de tipo arbustivo y herbáceo. Las especies típicas son ceiba majagua (*Pseudobombax sp.*), uvito de playa (*Coccoloba uvifera*), caucho (*Ficus sp.*), totumo (*Crescentia cujete*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), matarratón (*Gliricidia sepium*), pringamosa (*Urena sp.*), pastos (*Andropogon sp.*). (Flores & Etter, 2003; Invemar-MADS, 2012). Bajo condiciones originales la isla tenía un porcentaje de cobertura correspondiente al bosque seco del 82% (Flores & Etter, 2003).

Isla Palma. Actualmente presenta coberturas correspondientes a lo catalogable como bosque seco tropical en el 35% de su área.

Isla Tintipan. Presenta dominio de vegetación de manglares, sin embargo ofrece especies nativas propias de bosque seco y vegetación de playa como *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena*, *Morinda roioc*, *Pithecellobium sp.*, *Bursera simaruba*, *Ficus pallida*, *Ficus cf. dugandii*, *Gliricidia sepium*, *Achras zapota*, *Crossopetalum sp.*, *Guazuma ulmifolia*, *Hippomane mancinella*, *Crescentia cujete* y árboles frutales como icaco (*Chrysobalanus icaco*), anón (*Annona squamolusa*), hobo (*Spondias mombi*), mamón (*Melicocca bijuca*), níspero (*Achras zapota*). Se registra la presencia de un parche del helecho, *Achrostichum aureum* (Flores & Etter, 2003; Invemar-MADS, 2012).

Bajo condiciones originales la isla tenía un porcentaje de cobertura correspondiente al bosque seco del 19%. La transformación de que ha sido objeto ha determinado que para los años 1954 y 1977 la totalidad del 19% de bosque seco existente en la isla haya desaparecido, siendo reemplazado por coberturas de áreas boscosas abiertas o densas altamente intervenidas (que no corresponden a bosques secos), vegetación secundaria, zonas de cultivos y asentamientos humanos. Sin embargo para el 2012 se presenta una recuperación del bosque seco en 14.3 hectáreas, correspondientes al 4.5% de la totalidad de la isla. (**Mapa 26**)

La vegetación en general ofrece condiciones de caducifolia (típico bosque seco tropical) así mismo por el origen de las islas los árboles no tienen alturas muy grandes y presentan sistemas radiculares superficiales, lo que en algunos casos facilita su volcamiento (lo cual es acelerado por el hecho de quedar como individuos aislados), después de haber sido eliminada la vegetación arbórea circundante.



1.6 ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS

1.6.1 Lagunas costeras e interiores (Humedales costeros)

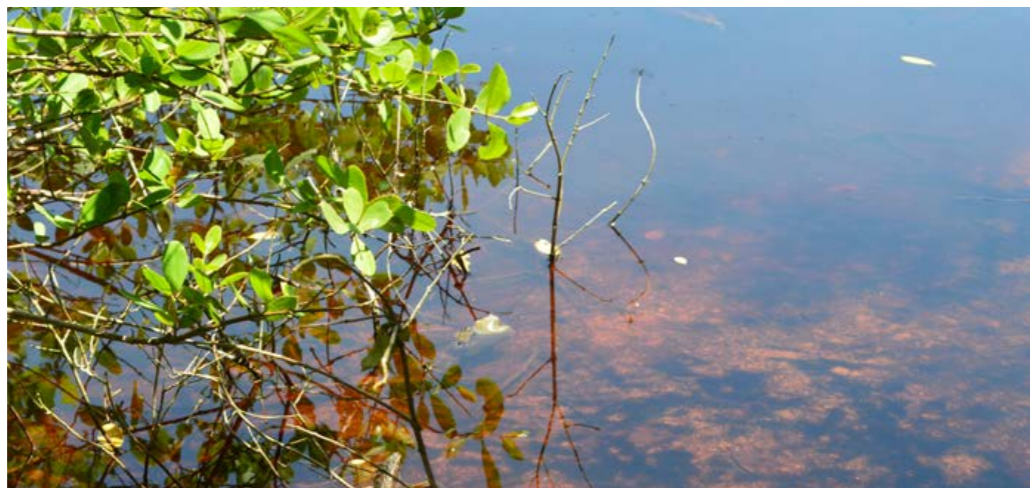
Dentro del Parque Nacional Natural Islas del Rosario y San Bernardo, se registran aproximadamente 39 lagunas costeras y 36 interiores, con espejos de agua que pueden variar entre 0,03 ha y 201,48 ha. Estos cuerpos de agua presentan desde condiciones oligohalinas hasta hipersalinas, con temperaturas entre los 30 y 32 °C y aguas bien oxigenadas en la superficie, generalmente se encuentran rodeadas por manglar de borde y en el fondo lagunar se pueden identificar algunos parches de pastos marinos. Como fauna íctica se encuentran peces de origen arrecifal y algunos de importancia comercial (Zarza-González & Gómez-Quesada 2011).

Archipiélago Nuestra Señora del Rosario

Isla Grande es el territorio emergido de mayor área en este archipiélago ocupando 201,62 ha, de las cuales 17,6 ha (8,76%) corresponden a lagunas costeras. Gran parte de estas se ubican hacia el sector central y suroccidental donde se encuentra la Laguna del Silencio o Don Julio que es la de mayor superficie. Dos de estas lagunas presentan comunicación directa con el mar, Laguna Encantada al oriente y Cocosolo al sur, las cuales se encuentran en buen estado de conservación mientras que las restantes, han sido utilizadas como vertederos de basuras (Becerra et al., 1998). En Isla Caribará, con 170,05 ha, solo se presenta una pequeña laguna interna hacia el norte que ocupa 0,09 ha (0,05%) (**Mapa 10**).

Archipiélago de San Bernardo

De las islas que conforman este archipiélago, Tintipán es la de mayor área emergida con 315,67 ha, de las cuales 60,98 ha (19,31%) corresponden a este tipo de ecosistema. Las lagunas se concentran hacia la parte central y occidental y se caracterizan por presentar conexión directa hacia el mar en el costado norte y occidental. Isla Ceycén con 12,58 ha, presenta gran parte de su territorio conformado por estos ecosistemas que ocupan un área de 8,78 ha (69,86%) localizándose en la parte central y en el costado nororiental, en ambos casos con conexión directa al mar. Isla Palma, con 28,54 ha, presenta una serie de lagunas internas hacia la parte central, oriental y noroccidental que ocupan 2,32 ha (8,13%). Finalmente, Isla Múcura con 30,94 ha, contiene 1,27 ha (4,13%) integrando este ecosistema, localizándose hacia el sur, suroriente y norte, este último con conexión directa al mar (**Mapa 24**).



1.6.2 Manglar

Los ecosistemas de manglar de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo, están localizados principalmente al sur de las islas, asociados a lagunas costeras, esta distribución se relaciona a la presencia de los vientos alisios del noreste, los cuales provocan fuertes oleajes al costado norte, impidiendo el desarrollo del manglar (Bohórquez & Prada, 1986). Estos bosques en general se encuentran en buen estado, compuestos por *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa* siendo las dos últimas las especies dominantes; se desarrollan en suelos de tipo calcáreo, en donde las características del terreno marcan la extensión del bosque, por esto, en la mayoría de las islas no es mayor a los 90 m de ancho (Agudelo, 2000; Sanjuan- Muñoz et al., 1997).

En Isla Grande los bosques de manglar se caracterizan por ser sistemas cerrados, con árboles de tamaño similar y *R. mangle* es la especie más abundante, estos se encuentran en buen estado y presentan poca evidencia de tala y pastoreo. Por la inclinación del terreno, que impide la dispersión y fijación de los propágulos, la franja del bosque no es mayor a los 80 m. Hacia la playa, el suelo es de tipo arenoso y hacia la zona interna es de tipo orgánico, compuesto principalmente por raíces y hojas en descomposición, en el suelo se observa poca cantidad de hojarasca principalmente por el lavado que realiza la marea, así mismo se presentan galerías fabricadas por cangrejos que facilitan la aireación del suelo (Agudelo, 2000) (**Mapa 2**).

En el Archipiélago de San Bernardo, los bosques de manglar de la Isla Tintipán presentan una cobertura de 184,6 ha, es decir el 58,5% de la Isla que tiene un área total de 315,67 ha. Están ubicados principalmente hacia el costado oriental y hacia la zona occidental están asociados a las lagunas costeras. En Isla Mangle este ecosistema cubre la totalidad de la isla (3,9 ha), en Isla Ceycén cubre el 69,84%, distribuido en toda el área, al igual que en Isla Panda. Finalmente en Isla Múcura se encuentra distribuido hacia la zona sur-oriente cubriendo el 11,65% del área total de la Isla (**Mapa 27**).



1.6.3 Playas

En el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario el ecosistema de playa se caracteriza por presentar arenas blancas. Sobresalen las playas ubicadas en Isla Rosario, Isla Grande e Isla Pirata, discontinuas con fragmentos de litoral y restos de moluscos; de igual forma en el costado sur de Isla Rosario e Isla Tesoro se presentan playas de arena coralina fina acompañada de vegetación de manglar. En el sector norte de las Islas del Rosario la playa arenosa está acompañada de cascajo grueso, provenientes del arrecife de barlovento en condiciones de alta energía del oleaje (UJTL-INDERENA, 1989; Sánchez y Ramírez, 1994; Invemar, 2007 citado en CARDIQUE-UJTL, 2010).

Isla Grande se identifica por tener pocas zonas de playa. Casas & Martínez (2011) afirman que en esta isla, las playas acantiladas vivas son predominantes a lo largo del litoral. La característica principal de los perfiles de playa de Isla Grande es que no cuentan con una zona de playa seca definida (excepto playa Poligamia), además los primeros 10 metros en dirección al mar, la profundidad puede alcanzar hasta 2 metros. Tampoco existen dunas de playa bien conformadas o barras frontales en el frente de playa (**Mapa 13**).

Las principales playas en el archipiélago de Nuestra Señora del Rosario de acuerdo a su extensión en el año 2013, se encuentran en Isla Tesoro con 19183 m², Isla Grande con 6882.7 m², Isla Arena con 5483.1 m² e Isla Caribarú m² con 943.82.

En el Archipiélago de San Bernardo las playas se encuentran en el sector noreste de Isla Ceycén, sector norte de Isla Mangle, al sureste de Isla Múcura y al noroeste y sureste de Isla Tintipán. Se caracterizan por ser playas de tipo arenoso, con una amplitud de 0-10 m, acompañadas de vegetación herbácea pionera (Flórez, 1999). Al norte de Tintipán, se presentan playas conformadas por restos de conchas y cantos rodados coralinos, con una amplitud de 0-2 m y 0-70cm y en algunos sectores se presenta manglar (Flórez, 1999; Flórez & Etter, 2003, Invemar, 2007 citado en CARDIQUE-UJTL, 2010).

La extensión de las playas en el año 2013 en el archipiélago de San Bernardo presenta variaciones marcadas en algunas islas. Presentan mayor área de playa Isla Palma con 8358.7 m², Tintipán con 4971.8 m² y Múcura con 4858.8 m², mientras que las de menor área son Ceycén con 223.92 m² y Mangle con 135.01 m² (**Mapa 28**).

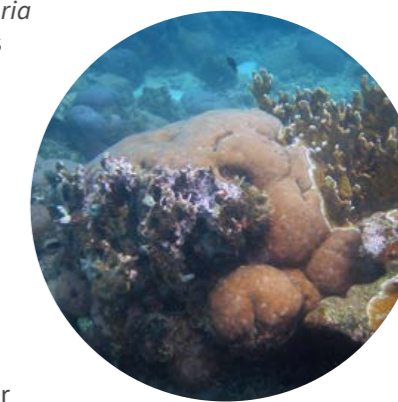
1.6.4 Formaciones arrecifales coralinas

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB) posee la plataforma coralina más extensa del Caribe continental colombiano (Alvarado et al., 2011; Navas et al., 2011), la cual se caracteriza por presentar arrecifes franjeantes, arrecifes de parche, tapetes coralinos y bancos coralinos (Díaz et al., 2000). El área coralina en los complejos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y península de Barú abarca una extensión de 145.3

km² de las cuales 67.6 km² corresponden a cobertura coralina viva significativa y en las islas de San Bernardo tiene una extensión de 213.3 km², de los cuales 134.5 km² corresponden a fondos coralinos con cobertura coralina viva relevante (Díaz et al., 2000). Las especies de corales más abundantes en esta área son *M. annularis*, *Colpophyllia natans*, *Porites astreoides*, *Agaricia tenuifolia* y *Porites porites* (Alvarado et al., 2011).

La estructura y composición de la comunidad en el complejo arrecifal del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario, consiste en un complejo de arrecifes con varios tipos geomorfológicos básicos como son arrecifes franjeantes, bancos y parches. Dichas formaciones crecen sobre terrazas y relieves formados previamente durante cambios relativos y absolutos del nivel del mar dominando especies de corales masivos e incrustantes; crecen sobre los escombros de acropóridos especies oportunistas como *P. porites*, *Millepora spp.*, *Agaricia agaricites*, *A. tenuifolia*, *Diploria spp.*, *Meandrina meandrites*, *Isophyllastrea rigida* y *C. natans* (Cendales et al., 2002). (**Mapas 4 y 5**).

Tal como ha sucedido en el resto del Caribe y el mundo, en las últimas décadas se ha presentado un acelerado deterioro de las formaciones coralinas de esta área, atribuido a una combinación de factores “naturales” y antrópicos (Alvarado et al., 2011; Restrepo-Ángel & Alvarado, 2011; Navas et al., 2011). El cambio en la composición y disminución de cobertura de especies de coral se ha evidenciado en diversos trabajos.



El conocimiento generado durante las últimas décadas ha permitido conocer que la baja cobertura de coral vivo en este archipiélago se atribuye a factores tanto naturales como antropogénicos, tales como: a) Huracanes; b) Cambio climático; c) Enfermedades; d) Disminución de herbívoros; e) Pesca; f) Aportes del Canal del Dique; g) Disminución de la calidad del agua; e) Contaminación por residuos; f) Turismo masivo; g) Construcción de infraestructura.

En el Archipiélago de San Bernardo el deterioro de las formaciones arrecifales de coral se ha atribuido a diversos factores, dentro de los cuales se destacan: a) Aportes del río Sinú; b) Eventos de blanqueamiento; c) Extracción de coral como “souvenir”; c) Pesca con artes inadecuados (**Ver Mapas 20 y 21**).

1.6.5 Praderas de pastos marinos

En el Gran Caribe existen nueve especies, de las cuales cinco se encuentran representadas en el Caribe colombiano (*Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Halophila baillonis* y *Halophila decipiens*), constituyendo uno de los ecosistemas más característicos e importantes de las zonas costeras, considerado como uno de los seis ecosistemas marino-costeros estratégicos, junto con los arrecifes de coral, los manglares, los litorales rocosos y los fondos sedimentarios (playas y ambientes de fondos blandos) y estuarios (Díaz-Pulido, 1997; Invemar, 2011).

En el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB), este ecosistema tiene una extensión total de 3.278 hectáreas, representado en las Islas del Rosario y San Bernardo en un 32% y 68% de cobertura del Parque, respectivamente (Gómez, 2011) (Mapa 6).

En Isla Grande se encuentran praderas dispersas, aunque menos abundantes en el sector norte caracterizado por aguas de procedencia oceánica y turbulentas durante la mayor parte del año. Hacia el costado sur las aguas son más calmas y con una mayor incidencia de aportes

continentales que concentran las mayores extensiones de praderas en el archipiélago. Por su parte en Isla Rosario e Isla Arena este ecosistema se halla de manera continua rodeando las islas y con un mejor grado de desarrollo ocupando buena parte de los bajos someros. El resto de los fondos vegetados consiste en pequeños rodales y parches de *Thalassia* dispersos entre la barrera coralina y la costa de Isla Grande, así como a sotavento de la mayoría de islas de este sector (CARDIQUE-UJTL, 2010). Indudablemente en San Bernardo el estado de este ecosistema se ha favorecido encontrando grandes extensiones de praderas que pueden crecer e interconectar islas como es el caso del complejo Mangle-Panda-Ceycén y Tintipán-Islole-Múcura y Maravilla (Mapa 22).

De acuerdo con Díaz et al. (2003), las praderas de las Islas del Rosario, al ser comparadas con otras áreas del Caribe son de extensión pequeña y se desarrollan especialmente sobre arenas bioclásticas. El pasto dominante es *Thalassia* habitando arenas bioclásticas de tipo medio a grueso (Gómez-Lopez, 2011), pero en las praderas de mayor extensión están también presentes *Syringodium* y *Halodule*.

En el área del Archipiélago de San Bernardo, donde las condiciones para el desarrollo de los pastos son aparentemente óptimas, existen aproximadamente 2.443 hectáreas de praderas. Las mayores extensiones se concentran alrededor de algunas de sus islas y en la parte superior de amplios bajos. *Thalassia* y *Syringodium*, entremezcladas o separadamente, forman praderas por lo general muy densas y amplias, que se extienden ocasionalmente hasta más allá de los 10 m de profundidad sobre fondos de arena predominantemente biogénica (Díaz et al., 2003). Este mejor desarrollo también fue concluido por Castillo (2002) quien presentó los valores promedio de algunos atributos estructurales de las praderas de *T. testudinum* por áreas geográficas que incluyen el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y San Bernardo. Según estas características, las áreas denominadas Cartagena e Islas de San Bernardo presentaron una mayor densidad, biomasa rizoidales y foliares, al igual que hojas largas.

1.6.6 Fondos blandos

Los fondos blandos son un ecosistema constituido por depósitos de arenas, limos, arcillas y restos orgánicos, que le confieren al fondo una baja complejidad geomorfológica y se proyectan desde la línea de costa hasta los fondos profundos, cubriendo en el territorio marino colombiano aproximadamente 889.400 km² (Invemar, 2012), sin incluir la zona intermareal de playas ni los fondos vegetados (Steer et al., 1997).

Los fondos blandos, se encuentran distribuidos de la siguiente forma en el Archipiélago de Nuestra Señora Del Rosario, en la que se diferencian cuatro tipos de sedimentos: al centro una zona en su mayoría arenosa correspondiente a Isla Tesoro, Isla Grande, Isla Arena e Isla Periquito; al noreste, predominan los sedimentos de tipo lodosos y lodoarenosos que llegan al arrecife al nivel de la isóbata de 60 m; al norte una región del mismo tipo se adhiere a Isla Barú penetrando en el cañón situado entre Isla Grande e Isla Periquito; al sur se presenta una zona predominantemente lodosa correspondiente a la plataforma continental frente al Canal del Dique, la cual penetra al cañón que separa a Isla del Rosario de Isla Arena (Leblé & Cuignon 1987 citado en UAESPNN, 2006) (Mapa 7).

En el Archipiélago de San Bernardo predominan las arenas y arenas lodosas (Invemar-CVS-CARSUCRE; 2001). Estos sistemas son de gran importancia debido a que muchos organismos de interés comercial hacen parte de él o al menos durante parte de su ciclo de vida. Se destaca su papel en el proceso de reciclaje de nutrientes, control biológico, producción de alimentos y fuente de materia prima (Alongi, 1989; Corpes, 1992; Steer et al., 1997; Barreto et al., 1999 citado en Invemar, 2003) (Mapa 23).

2. Usos y ocupación

La ocupación de los Archipiélagos se ha dado en la medida que estos aportan recursos y servicios importantes para sus habitantes y usuarios (Figura 1). Al evaluar el uso actual de las Islas a partir del análisis de coberturas como reflejo sintetizador o fenosistema de los atributos y dinámicas que sobre los suelos se generan, se determinaron categorías generales de uso sobre el territorio, las cuales se resumen en cinco (5): de Conservación, Recuperación, Turística, Agrícola y Urbano (Mapas 14 y 29).



Figura 1. Representación de patrón de usos de los Archipiélagos.

3. Modos de ocupación en los Archipiélagos

3.1 Ocupación en el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario

El modo de ocupación actual es variopinto, pues se estima que la ocupación fue progresiva y motivada por la explotación de recursos naturales de los nativos de la Isla de Barú en las islas periféricas, como dan cuenta múltiples documentos.

Advertida la presencia de grupos poblacionales autoreconocidos como étnicos y ancestrales, ha persistido la disputa por el reconocimiento infructuoso, de un lado, de la propiedad individual remontándose a la sucesión de títulos de la corona española, y por el otro, el reconocimiento de los derechos derivados de la diversidad étnica, tales como el de la propiedad colectiva.

Por lo anterior, gran parte de Isla Grande, cuya extensión territorial es la más representativa del Archipiélago, ha sido reclamada en titulación colectiva por el Consejo Comunitario de Comunidades Negras de la Unidad Comunera de Gobierno Rural de Isla del Rosario-Caserío

Orika (**Mapa 9**), mediante varios derechos de petición al Incoder, cuya solución de fondo fue demandada en Acción de Tutela, lo que motivó la Sentencia T-680 de 2012, proferida por el máximo Tribunal Constitucional, que ordenó la protección de los derechos fundamentales de petición, debido proceso administrativo y a la propiedad colectiva de las tierras que ocupan, a la organización y a los ciudadanos actores.

3.2 Ocupación en el Archipiélago de San Bernardo

Este Archipiélago presenta similares características geográficas, ecosistémicas y de ocupación que el de Nuestra Señora del Rosario. Se estima que los primeros moradores de este Archipiélago eran provenientes de la Isla de Barú, quienes por las condiciones físicas de estas Islas prefirieron asentarse principalmente en un islote que inicialmente se constituía en una zona emergida de arrecife coralino muy pequeña y de poca vegetación, que fue paulatinamente rellenada y de este modo permitió el asentamiento permanente de estos pescadores y sus familias, denominado Santa Cruz del Islote, que se cree fue fundado entre finales del siglo XVII y principios del siglo XVIII (**Mapa 25**).



4. Análisis histórico de ocupación del territorio insular

4.1 Cambios históricos del uso del territorio en Isla Grande

Para Isla Grande se observa hacia el año de 1957 evidencia de asentamientos humanos, con alrededor de seis focos artificializados (0,8 ha) alrededor de la línea costera y cobertura agrícola extensa que ocupa 46,5 ha. Para esta época pescadores afrodescendientes de la Isla de Barú ya se habían asentado en el territorio estableciendo ranchos y delimitando terrenos; la industria cocotera estaba en declive por la enfermedad de la “porroca” acabando con la mayoría del área cultivada, y los cultivos de coco estaban siendo reemplazados por plantas de producción rápida como patilla, melón, ahuyama, y yuca, entre otros (Ordosgoitia, 2011) (**Mapa 15**).

Esta transición a cultivos de pequeña escala explica la baja tasa de transformación que muestra en el período 1957-1976 la cobertura agrícola y de bosque seco. Se destaca la recuperación del área de manglar en un 24% (8,8 ha), aun así, el territorio comienza lentamente a urbanizarse a una tasa de 0,15 ha por año alcanzando un incremento del 450% en sólo 20 años.

Para los años 70 se observa una mayor cantidad de construcciones especialmente en el noroeste de Isla Grande. En el período 1976-1983 se observa la mayor tasa de deforestación con cerca de 2,5 ha anuales. Este incremento en la deforestación se explica por el clareamiento del bosque para la venta de lotes (**Mapa 16**).

Debido a la baja productividad del suelo y sus precarias condiciones socioeconómicas los ocupantes de Isla Grande comenzaron a vender la posesión material de los terrenos a personas adineradas, a entidades particulares y oficiales como la Sociedad de Amor a Cartagena y a la Armada Nacional. La ocupación del terreno para casas de recreo y la práctica de la pesca deportiva enmarcó el comienzo de la bonanza del turismo en las islas (Durán, 2004). Esta tendencia puede observarse también en el incremento de las construcciones, aumentando un 77% en 6 años. Para esta misma época, comienzan los esfuerzos gubernamentales para la ordenación del territorio: en 1977 se declara el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y el Incora declara el territorio del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario “Baldío(s) Reservado(s)”, en apartes de la Resolución 4698 de 1984, luego de una inspección visual en 1970.

A partir de los años 80 se fortalecen las actividades turísticas y, de igual forma, comienza una época de abundancia económica debido al arribo de personas con vínculos con el narcotráfico, quienes poseían una mayor capacidad económica (Durán, 2004) y por lo tanto, una mayor capacidad de ejercer poder sobre el territorio. En la mayoría de las islas que conforman el archipiélago se construyeron casas de recreo que en su mayoría demandaron recursos de la zona para su construcción; es así que los nativos ofrecían sus servicios para las nuevas construcciones extrayendo con “barretas” colonias de coral, principalmente de la barrera coralina ubicada al norte de la isla.

A partir de los años 80 se fortalecen las actividades turísticas y, de igual forma, comienza una época de abundancia económica debido al arribo de personas con vínculos con el narcotráfico, quienes poseían una mayor capacidad económica (Durán, 2004) y por lo tanto, una mayor capacidad de ejercer poder sobre el territorio. En la mayoría de las islas que conforman el Archipiélago se construyeron casas de recreo que en su mayoría demandaron recursos de la zona para su construcción; es así que los nativos ofrecían sus servicios para las nuevas construcciones extrayendo con “barretas” colonias de coral, principalmente de la barrera coralina ubicada al norte del archipiélago del Rosario, para la construcción de los cimientos y paredes de las casas, lo cual deterioró e impactó de manera significativa los arrecifes coralinos. Esto se puede evidenciar en la continua expansión urbana del período 1976-1983 cuando los terrenos artificializados ocuparían 15,7 ha a pesar de la normativa emitida anteriormente.

Isla Grande en el período de 1996-2013 (**Mapa 17**) se caracteriza por una disminución de la tasa de construcción a 0,12 ha anuales, atribuida a la prohibición de la construcción en los archipiélagos emitida en 1996. La consolidación del PNN Corales del Rosario y de San Bernardo no ha permitido la recuperación del bosque seco para este período; se observa nuevamente tasas de deforestación altas de 1,3 ha anuales y urbanización hacia el centro de la isla, atribuida a la reubicación de los pobladores al interior de la isla en predios expropiados a narcotraficantes hacia el año 2001- 2002 (Márquez Estrada, 2009; Ordosgoitia, 2011) (**Mapa 18**).



4.2 Cambios históricos del uso del territorio en Tintipán

En Tintipán, pese a la gran extensión de superficie de la isla, el proceso de ocupación e impacto ha sido incipiente en relación con otras áreas del Archipiélago de San Bernardo pues sus características ecológicas han contenido los niveles de intervención antrópica probablemente por las dificultades en su acceso y por la presencia imperante de insectos como mosquitos y jejenes que impidió por muchos años que fuera poblada.

Ya desde el año 1954 se comprueba la ocupación humana con 0,1 hectáreas y con 90,9 hectáreas de cultivos agrícolas, lo que conduce a inferir que los moradores de otras islas de este archipiélago limitaban su ocupación al aprovechamiento agrícola de su suelo. Este uso poco intensivo del suelo se mantuvo incluso hasta finales de la década de los 70, cuando el leñateo de manglar dejó de ser tan intenso permitiendo su recuperación en un 5%, igualmente las dificultades del terreno mantuvieron la agricultura limitada e incluso se tendió a abandonar para que a finales de los años 70 los terrenos agrícolas se redujeran a 74 ha (18% menos comparado con 1954) (**Mapa 32**).

En Tintipán, la práctica de la agricultura poco a poco fue acabando en la compra de los terrenos por personas externas, quienes en ocasiones realizaron algunas prácticas de ganadería donde se intervino de manera casi total el bosque nativo (Ordosgoitia, 2011). La venta de lotes también condujo al progresivo y desmesurado proceso de artificialización de terrenos con un aumento del 2800% a 2012. Este crecimiento fue a costa del manglar que disminuyó un 8% entre 1977 y 2012 y el terreno agrícola que se abandonó (**Mapa 33**).

El análisis histórico demuestra también la dinámica de regeneración de las zonas de manglar, bosque seco y cuerpos de agua en los Archipiélagos. La relación inversa entre la cobertura de bosque seco y áreas agrícolas, así como la dinámica de los parches de bosque demuestra la alta capacidad de regeneración del bosque seco que se ha registrado en la literatura (Kennard, 2002, Aide et al., 2000).

El período de 1983-1996 para Isla Grande y 1977-2012 para Tintipán se caracteriza por una acelerada recuperación del bosque seco a partir de los terrenos agrícolas, esto puede explicarse por la declaratoria de la zona como Parque Nacional Natural en el año 1977 y cuyas medidas de protección solo se hacen evidentes hacia el año 1983, producto de la regeneración natural del bosque seco (**Mapa 34**).

La regeneración del bosque seco a partir de áreas alteradas puede evidenciarse al menos en un período de tiempo de 13 años. Por su parte, la dinámica de los manglares es mucho más difícil de detectar y sólo se puede evidenciar con impactos grandes como construcciones y a partir del aumento en extensión de lagunas. La relación inversa entre manglar y cuerpos de agua es más evidente con las tasas de cambio en Tintipán donde el intervalo de tiempo es de al menos 23 años y los cambios son más detectables. Por su parte, en Isla Grande no se observa esta dinámica pues la escala de tiempo es menor y cambios en la cobertura de manglar no son detectables en el mismo período de tiempo.



5. Tipo de coberturas de los mapas de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo

5.1 METODOLOGÍA CORINE LAND COVER

La elaboración de los mapas de coberturas se realizó según la metodología CORINE LAND COVER adaptada para el país (IDEAM, 2010)². De acuerdo a esto, las coberturas identificadas en los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo se pueden observar en la siguiente tabla:

UNIDADES DE COBERTURAS SEGÚN CORINE LAND COVER, 2010						
1	2	3	4	5	6	
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo 1.1.2 tejido urbano discontinuo				
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2. Instalaciones recreativas	1.4.2.3 Áreas turísticas			
	2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos 2.2.1.3. Plátano y banano		
2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos			2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.1.1 Otros cultivos permanentes arbóreos		
2.3. Pastos		2.3.3. Pastos enmalezados				
2.4. Áreas agrícolas heterogéneas		2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales				
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1 Bosques	3.1.1 Bosque denso	3.1.1.1 Bosque denso alto	3.1.1.1.2 Bosque denso alto inundable	3.1.1.1.2.2 Manglar denso alto	
		3.1.2 Bosque abierto	3.1.2.2 Bosque abierto bajo	3.1.2.2.1 Bosque abierto bajo de tierra firme		
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/ arbustiva	3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1 Vegetación secundaria alta			
			3.2.3.2 Vegetación secundaria baja			
	3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación	3.3.1 Zonas arenosas naturales	3.3.1.1 Playas			
		3.3.3 Tierras desnudas o degradadas				
4. ÁREAS HÚMEDAS	4.2. Áreas húmedas costeras	4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar				
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.2.1. Lagunas costeras				

2. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C.

A continuación, la descripción de cada una de las coberturas identificadas:

TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS

1.1.1 Tejido urbano continuo

Son espacios conformados por las viviendas de los nativos ubicadas en Santa Cruz del Islote principalmente, y en Isla Múcura donde están al lado de caminos y cultivos de pancoger.



1.1.2 Tejido urbano discontinuo

Son espacios conformados por viviendas de las comunidades asentadas principalmente en Isla Grande. Está conformado por casas artesanales y vías sin pavimentar, junto con cultivos de pancoger como mango y níspero. También se encuentra suelo desnudo o desprovisto de vegetación, el cual es utilizado como zonas recreativas o de esparcimiento cultural.



1.4.2.3 Áreas turísticas

Son los espacios que se encuentran principalmente cerca de la línea de costa, en la que los poseedores de algunos terrenos han construido casas de recreo e instalaciones recreativas como piscinas y canchas deportivas.



TERRITORIOS AGRÍCOLAS

2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos

Hace referencia a cultivos variados como papaya, patilla, yuca. Se encuentran principalmente en Isla Tintipán.

2.2.1.3. Plátano y banano.

Cobertura predominantemente sembrada en la periferia de la infraestructura recreativa y tejidos urbanos con fines de abastecimiento alimenticio en Isla Grande.

2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos

Cobertura principalmente ocupada por cultivos de palma para producción de coco en Múcura primordialmente, Tintipán e Isla Grande.

2.2.3.1.1 Otros cultivos permanentes arbóreos

Cobertura permanente de cultivos de pancoger como mango, jobo, níspero, que se encuentran localizados cerca a los tejidos urbanos e infraestructura recreativa. Se encuentran en Isla Grande y Ceycen.

2.3.3. Pastos enmalezados

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m. en el centro de Múcura.

2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales

Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches en recuperación que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos.

BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES

3.1.1.1.2.2 Manglar denso alto

Corresponde al manglar que rodea las lagunas costeras principalmente y la línea de costa. En los dos archipiélagos todas las islas representadas en los mapas tienen este tipo de cobertura predominantemente en Tintipán y Ceycen.

3.1.2.2.1 Bosque abierto bajo de tierra firme

Cobertura constituida por parches de bosque tropical en mejor estado de conservación, el cual se caracteriza por tener árboles de porte mayor a 15 metros y copas discontinuas. Es una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros e inferior a 15 metros, cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. Este tipo de cobertura se encuentra ampliamente en Isla Rosario y hacia el sector noroccidente de Isla Grande.



3.2.3.1 Vegetación secundaria alta

Son parches de rastrojo altos o sucesión hacia bosque seco tropical ubicados principalmente en Isla Grande y en algunos sectores de Tintipán. La vegetación es principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

3.2.3.2 Vegetación secundaria baja

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies. La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivoherbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger. Se encuentra principalmente en Isla Grande.

3.3.1.1. Playas

Este tipo de cobertura se encuentra en Isla Grande, Rosario, Arena y Tesoro en el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario y en el Archipiélago de San Bernardo se encuentra en Isla Múcura, Tintipán, Boquerón y Palma.



3.3.3 Tierras desnudas o degradadas

Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos de erosión y degradación extrema. Se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión. Se encuentran dispersa y en poca medida en Isla Grande y Tintipán.

ÁREAS HÚMEDAS

4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar

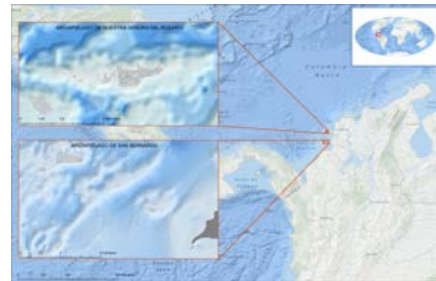
Comprende las áreas constituidas por planicies litorales mareales que quedan descubiertas de agua durante los períodos de bajamar. Estas superficies se caracterizan por estar desprovistas de vegetación o, en muy raras ocasiones, pueden presentar el desarrollo de pequeños parches de herbáceas. Se encuentra en Isla Palma.

SUPERFICIES DE AGUA

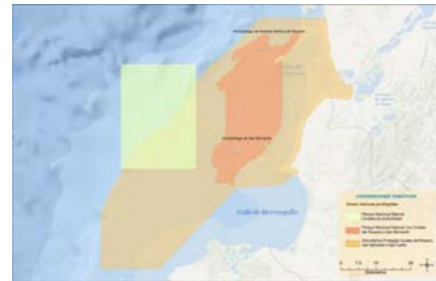
5.2.1. Lagunas costeras

Superficies de agua salada o salobre, separadas del mar por tierras sobresalientes u otras topografías similares. Pueden tener comunicación con el mar de manera permanente o temporal a través de canales, barras de arena y zonas de pantanos costeros. Predominan en Isla Rosario, Isla Grande y Tintipán.

Índice de mapas



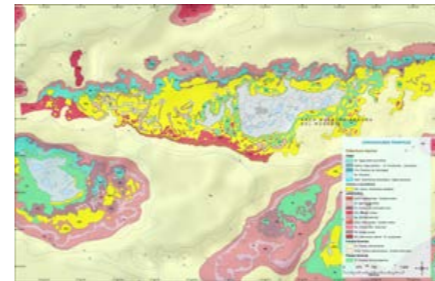
Mapa 1.
Localización de los archipiélagos.



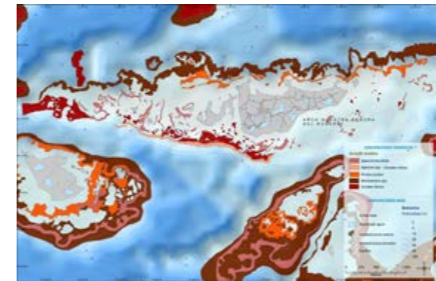
Mapa 2.
Contexto de los archipiélagos con las áreas protegidas.



Mapa 3.
Batimetría del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



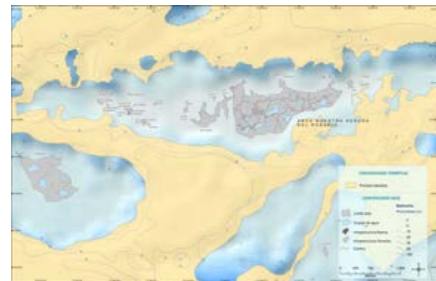
Mapa 4.
Cobertura marina del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



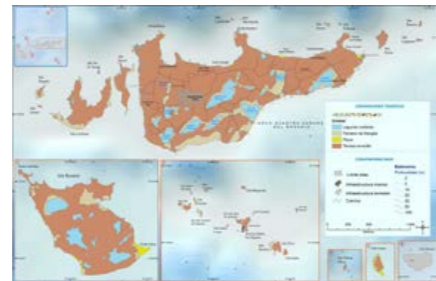
Mapa 5.
Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



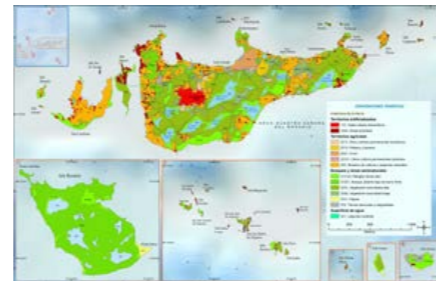
Mapa 6.
Pradera de fanerógamas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 7.
Fondos blandos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 8.
Geomorfología terrestre del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 9.
Cobertura terrestre del año 2013 del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 10.
Lagunas costeras del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 11.
Bosque seco y vegetación secundaria del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



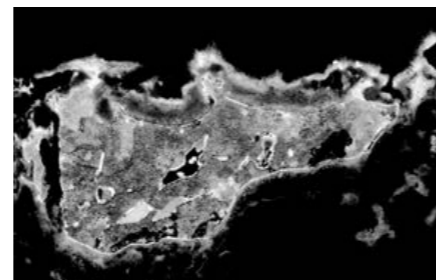
Mapa 12.
Manglar del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



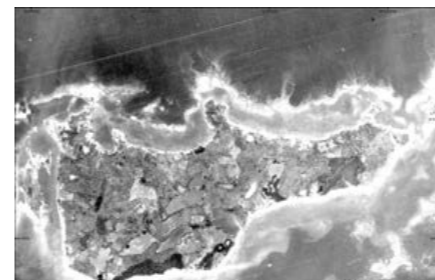
Mapa 13.
Playas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



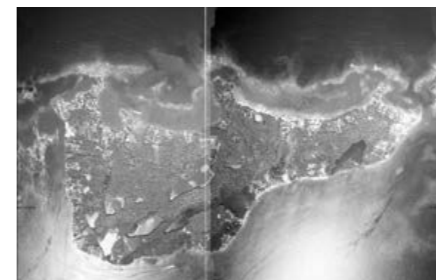
Mapa 14.
Uso del suelo actual del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



Mapa 15.
Cobertura terrestre del año 1957 de Isla Grande.



Mapa 16.
Cobertura terrestre del año 1976 de Isla Grande.



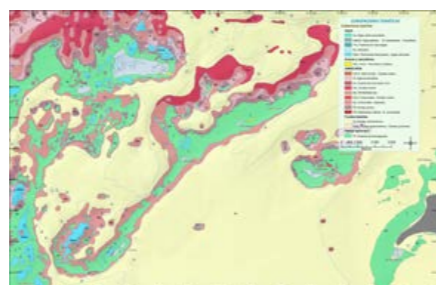
Mapa 17.
Cobertura terrestre del año 1996 de Isla Grande.



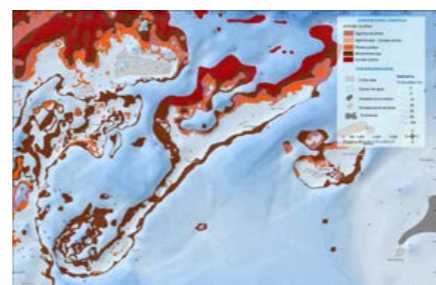
Mapa 18.
Cobertura terrestre del año 2013 de Isla Grande.



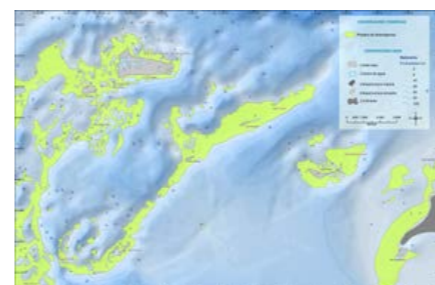
Mapa 19.
Batimetría del Archipiélago de San Bernardo.



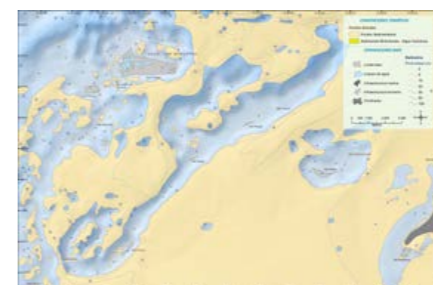
Mapa 20.
Cobertura marina del Archipiélago de San Bernardo.



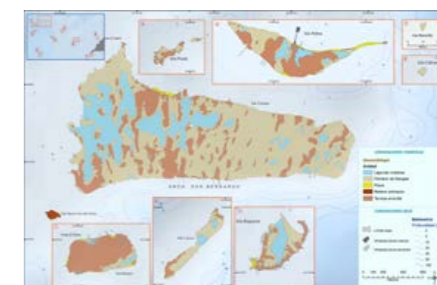
Mapa 21.
Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de San Bernardo.



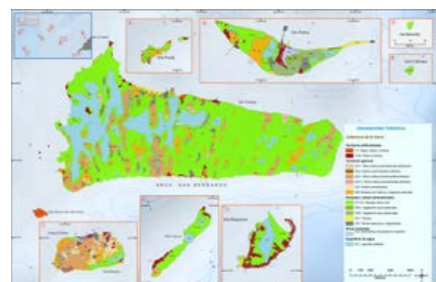
Mapa 22.
Pradera de fanerógamas del Archipiélago de San Bernardo.



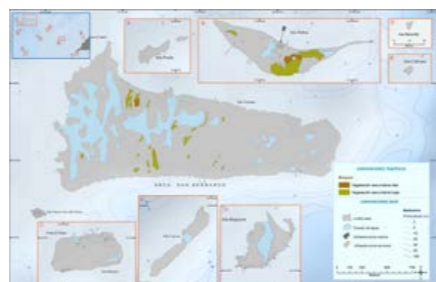
Mapa 23.
Fondos blandos del Archipiélago de San Bernardo.



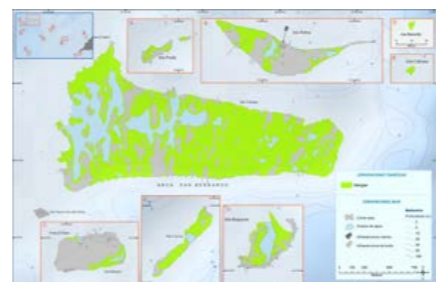
Mapa 24.
Geomorfología terrestre del Archipiélago de San Bernardo.



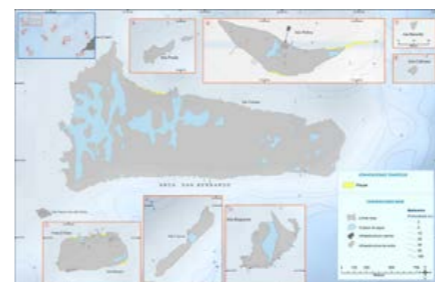
Mapa 25.
Cobertura terrestre del año 2013 del Archipiélago de San Bernardo.



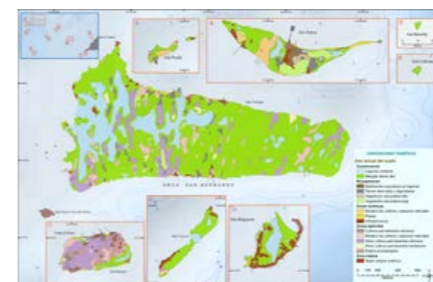
Mapa 26.
Vegetación secundaria del Archipiélago de San Bernardo.



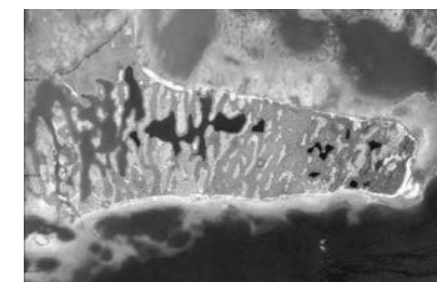
Mapa 27.
Manglar del Archipiélago de San Bernardo.



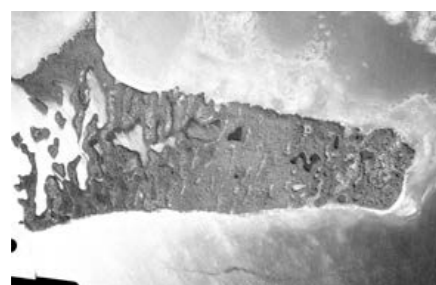
Mapa 28.
Playas del Archipiélago de San Bernardo.



Mapa 29.
Uso del suelo actual del Archipiélago de San Bernardo.



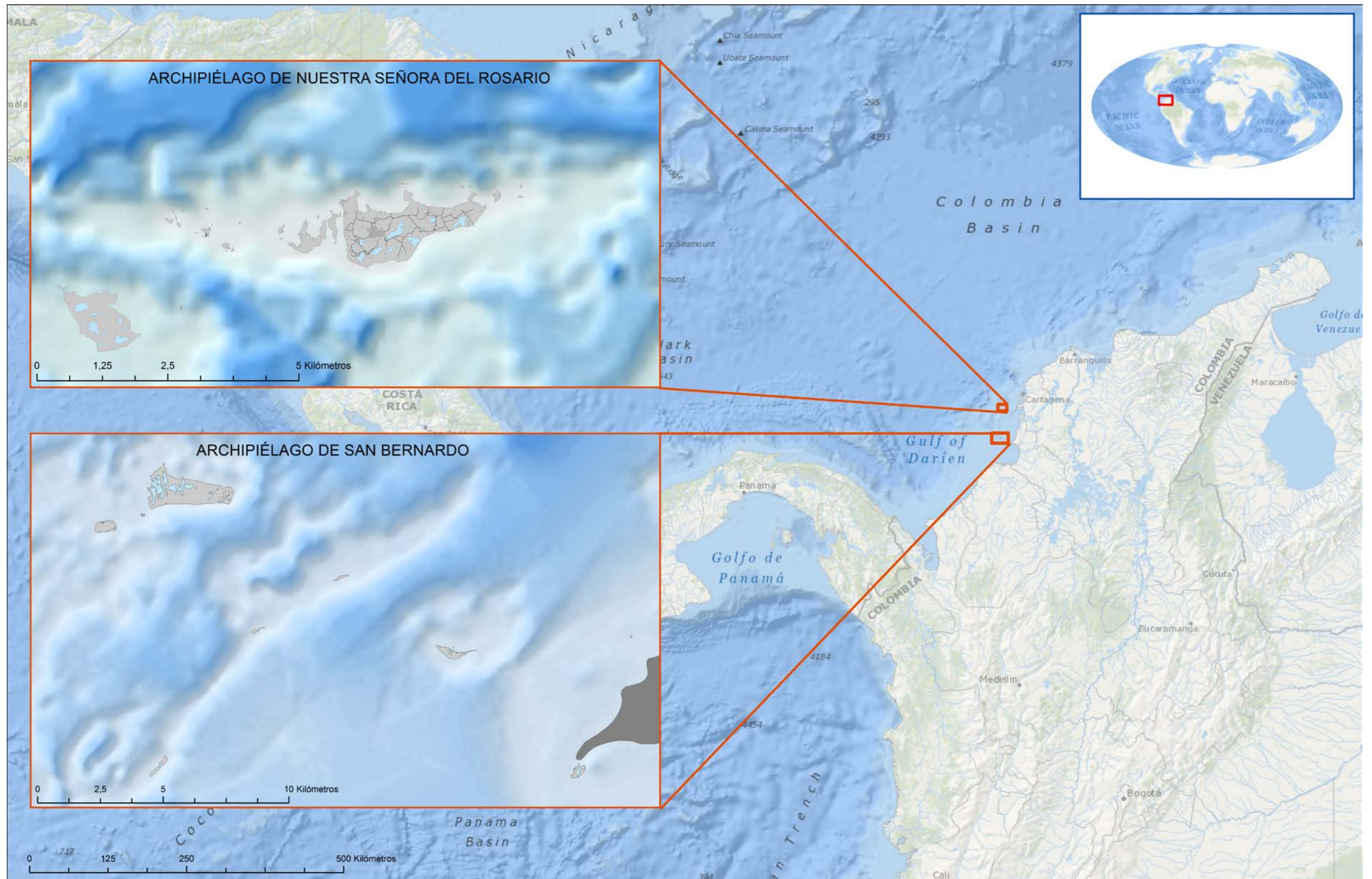
Mapa 30.
Cobertura terrestre del año 1954 de Isla Tintipán.



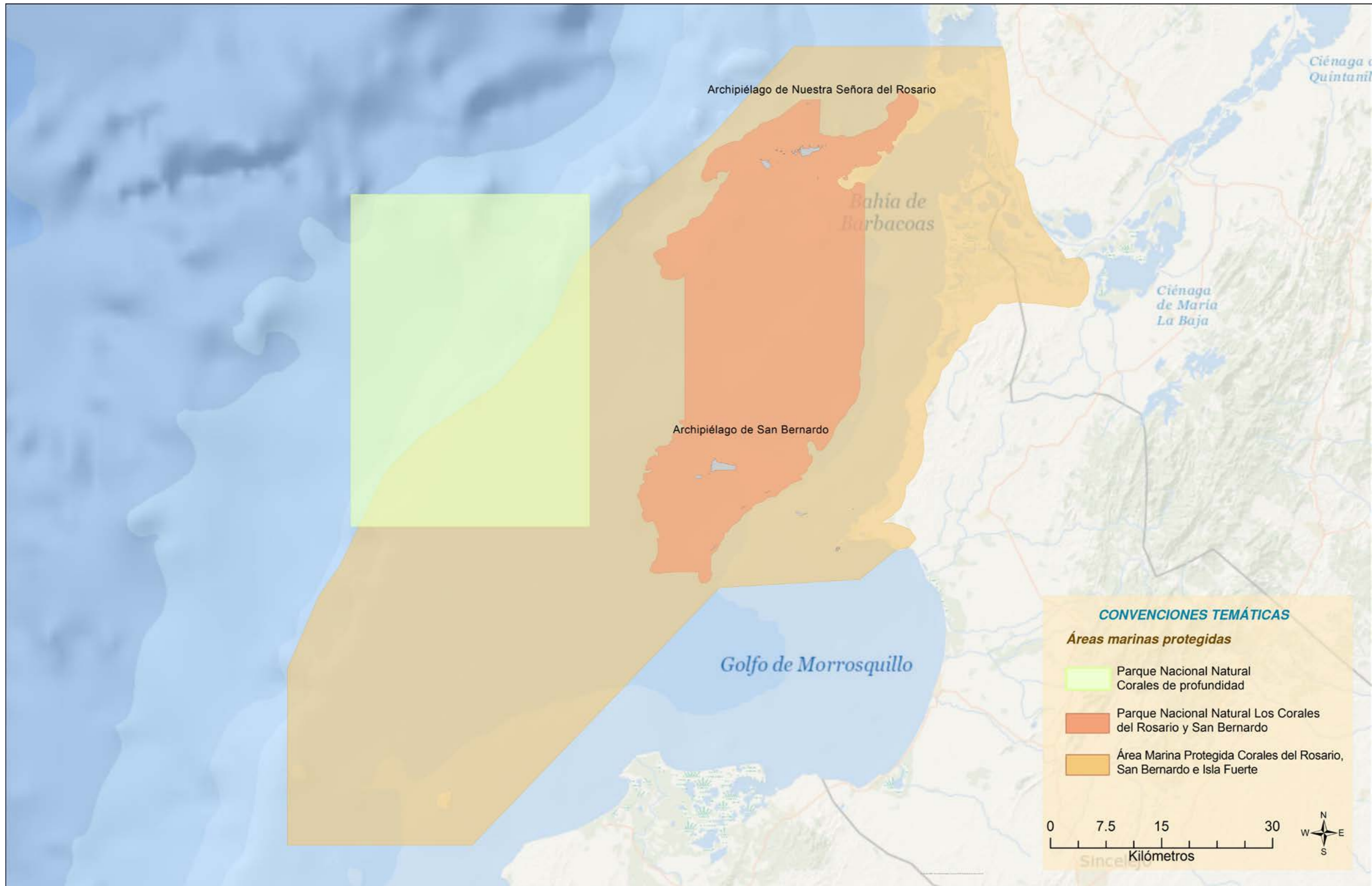
Mapa 33.
Cobertura terrestre del año 1977 de Isla Tintipán.



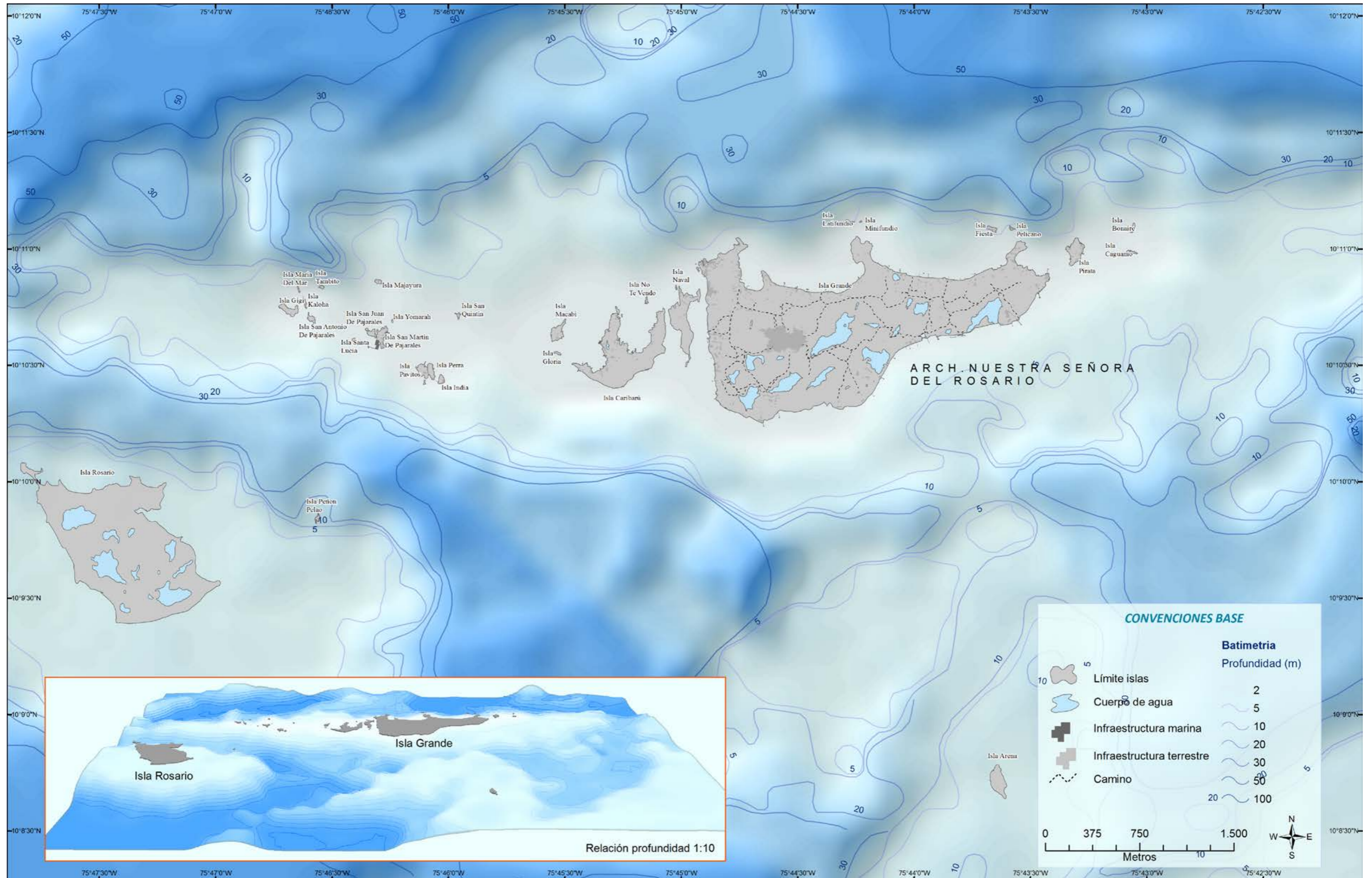
Mapa 32.
Cobertura terrestre del año 2012 de Isla Tintipán.



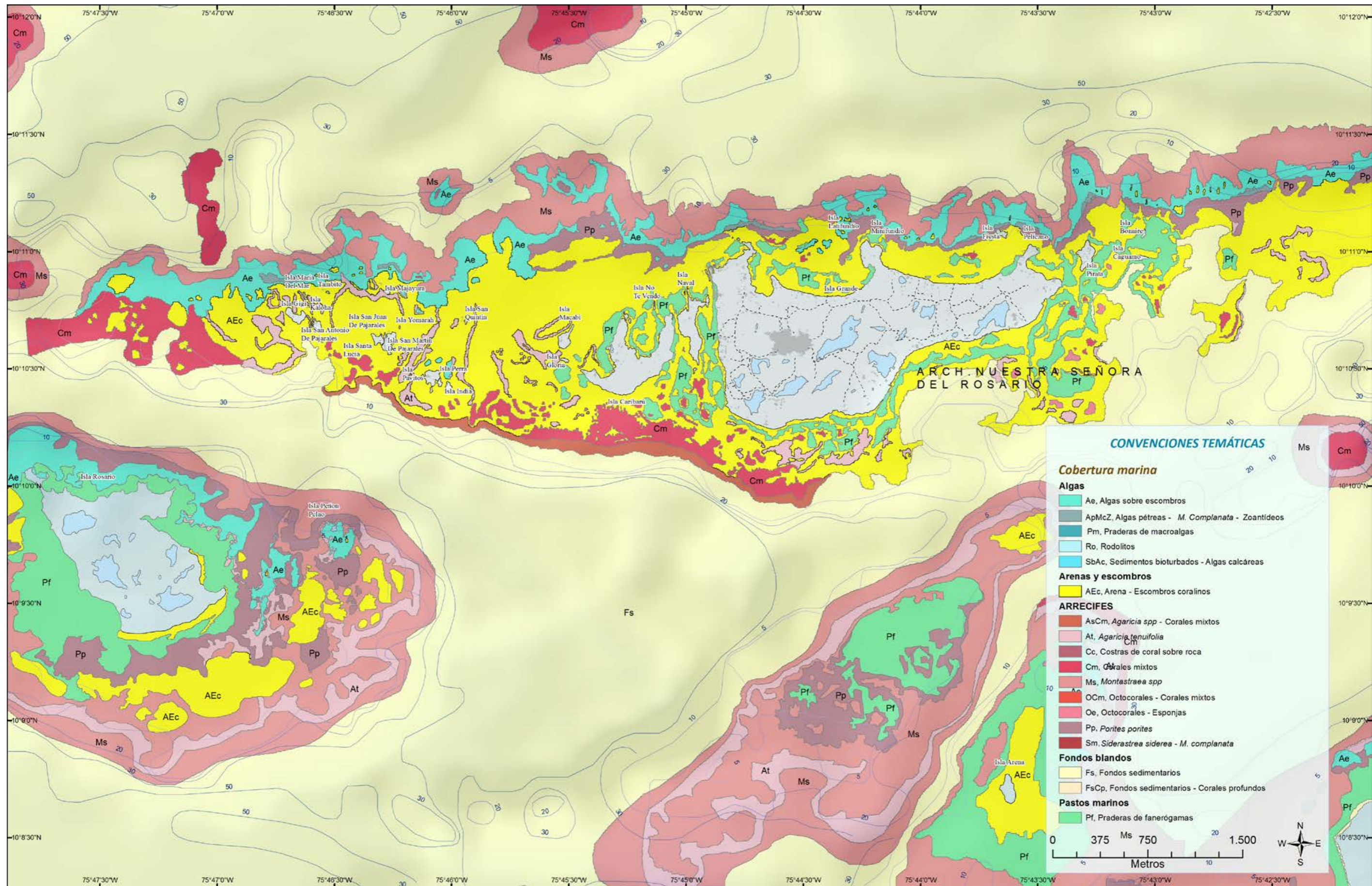
Mapa 1. Localización de los archipiélagos.



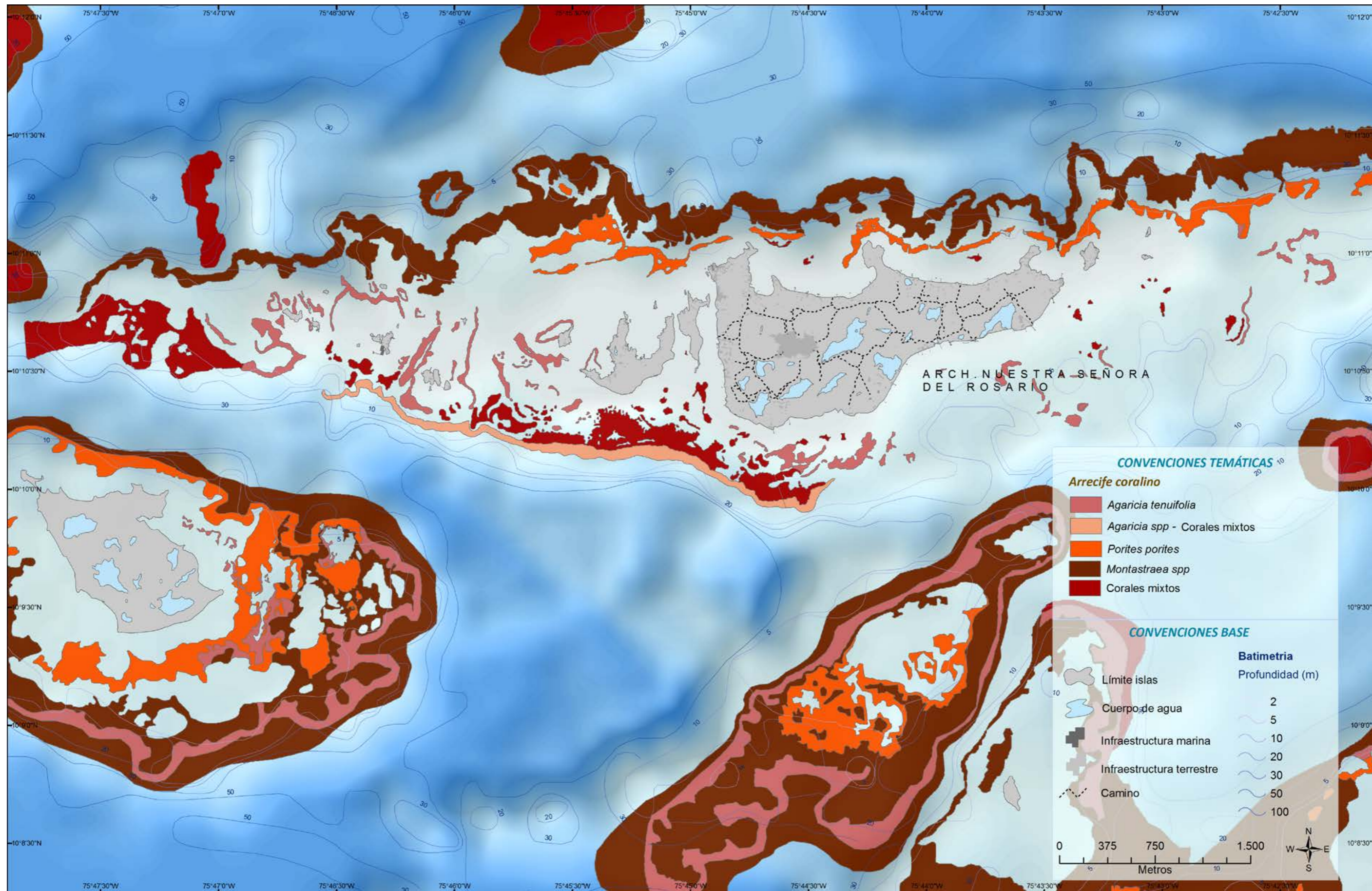
Mapa 2. Contexto de los archipiélagos con las áreas protegidas.



Mapa 3. Batimetría del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



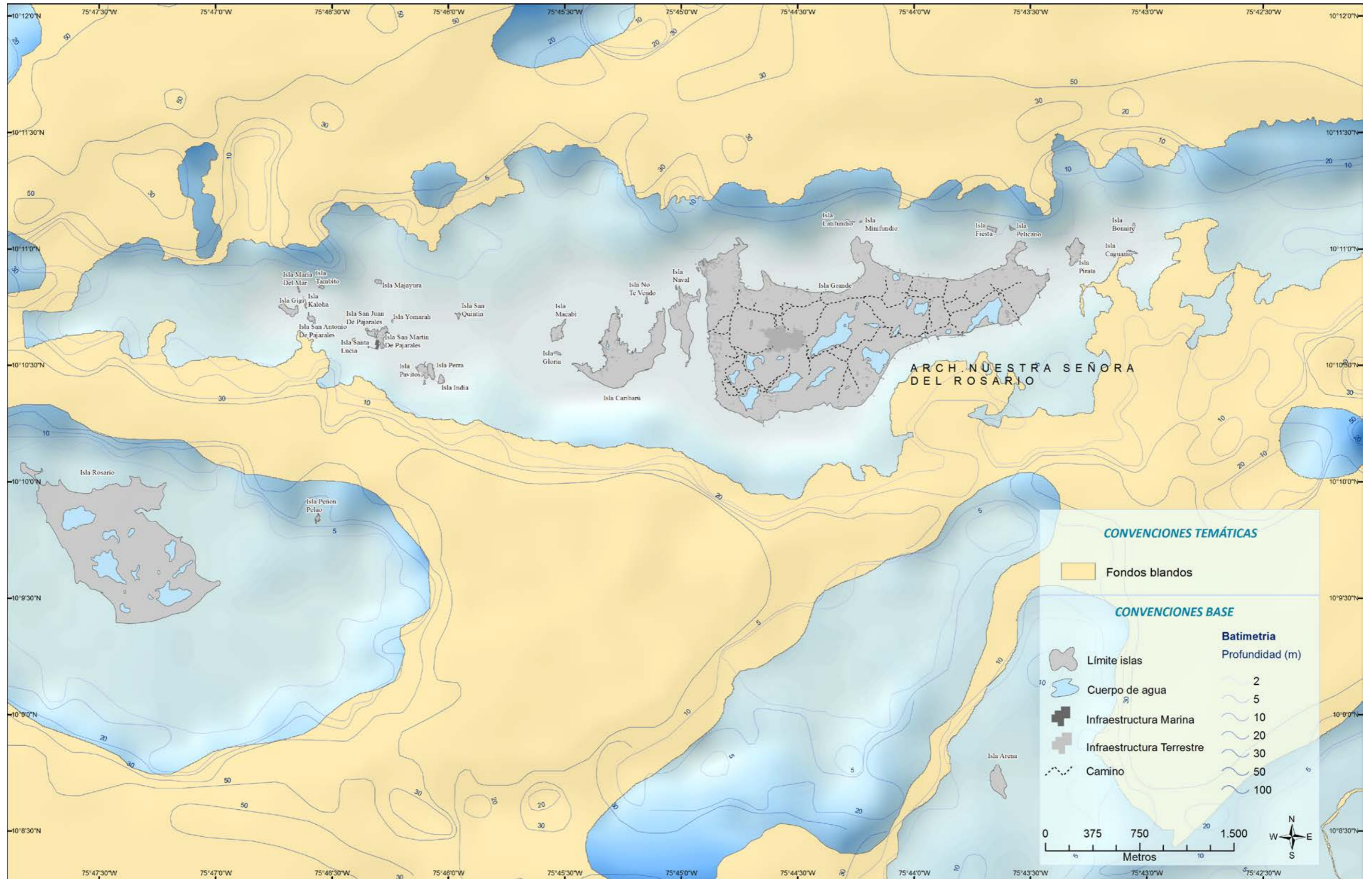
Mapa 4. Cobertura marina del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



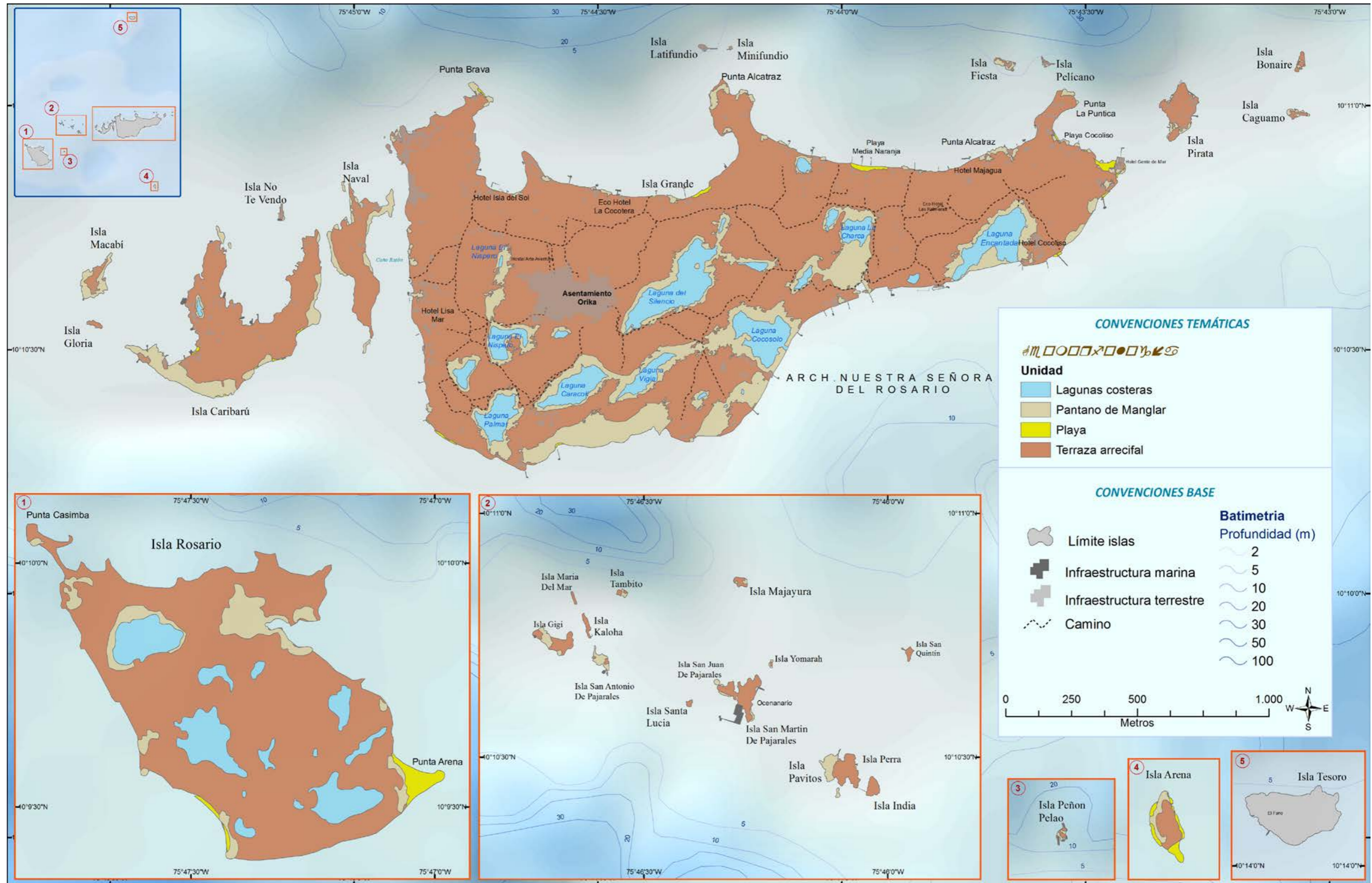
Mapa 5. Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



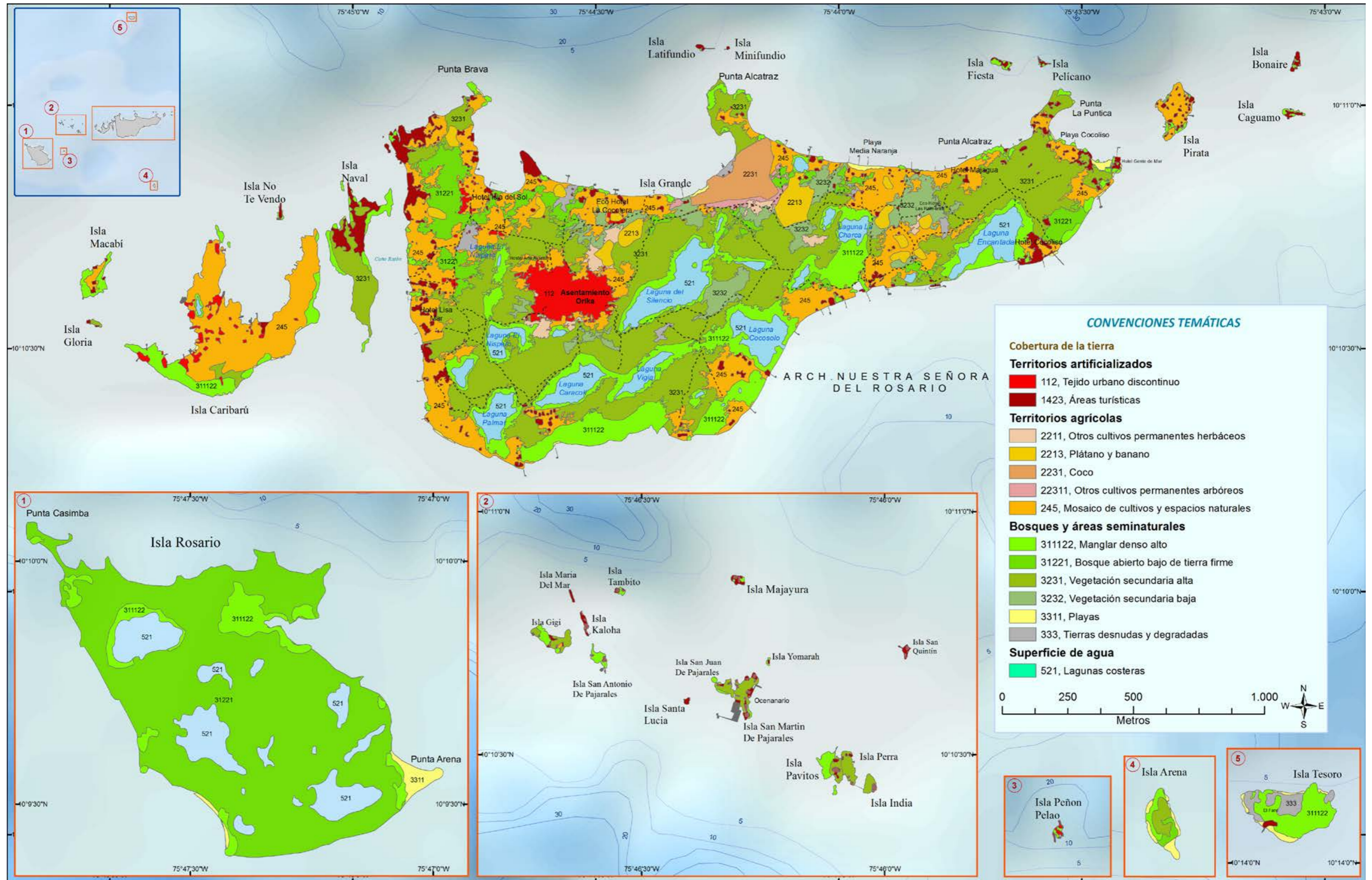
Mapa 6. Pradera de fanerógamas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



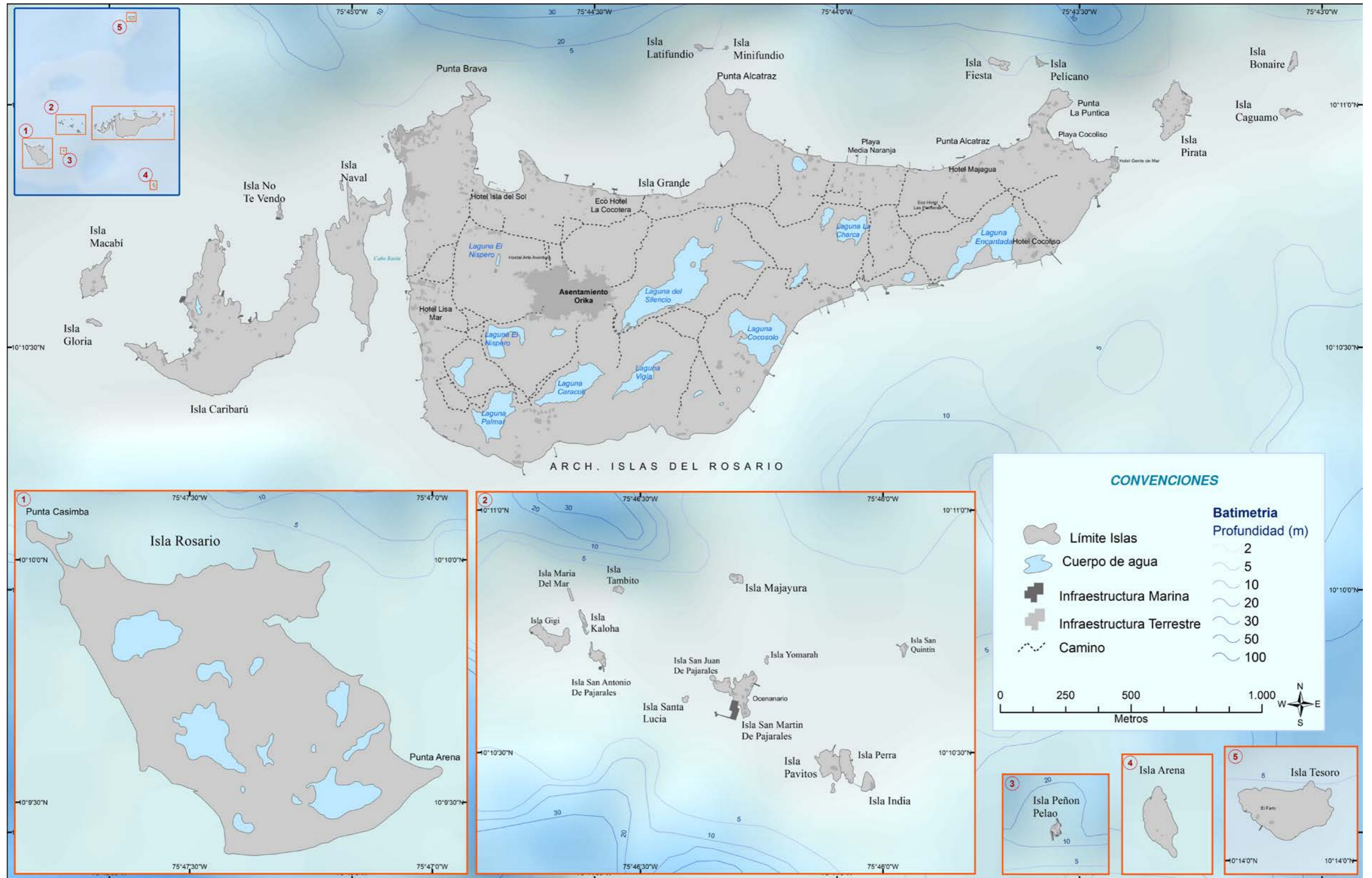
Mapa 7. Fondos blandos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



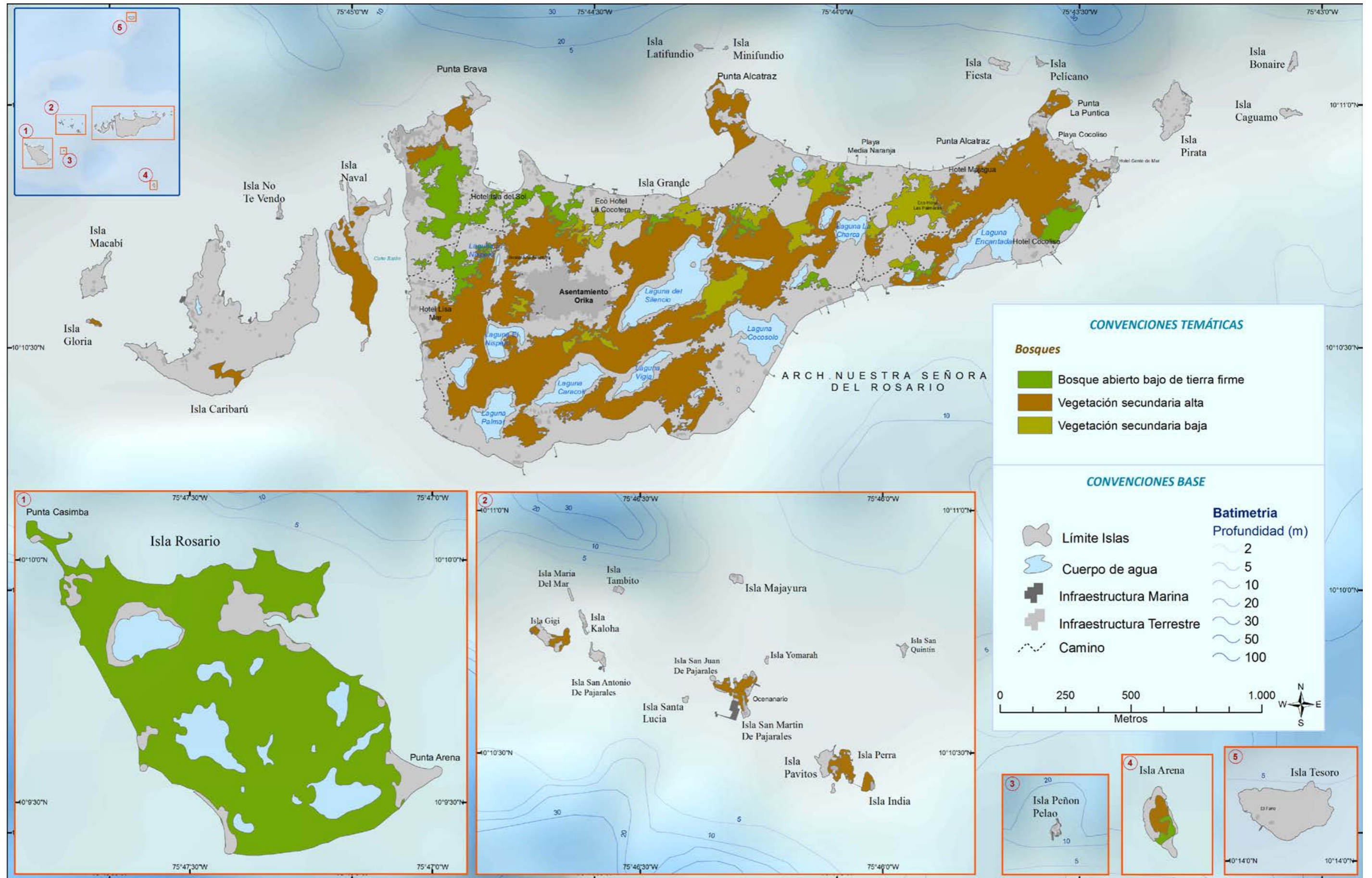
Mapa 8. Geomorfología terrestre del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.

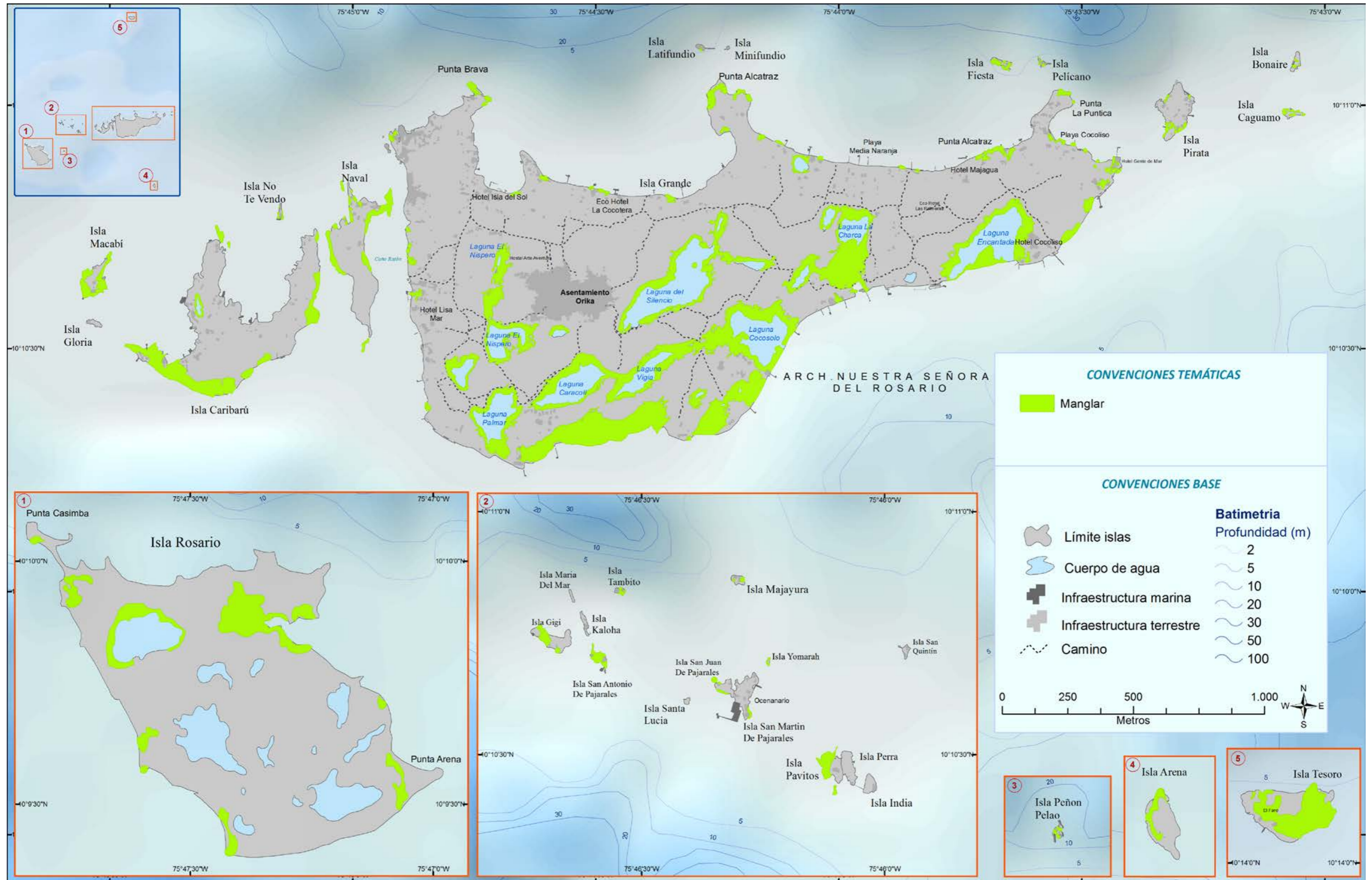


Mapa 9. Cobertura terrestre del año 2013 del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.

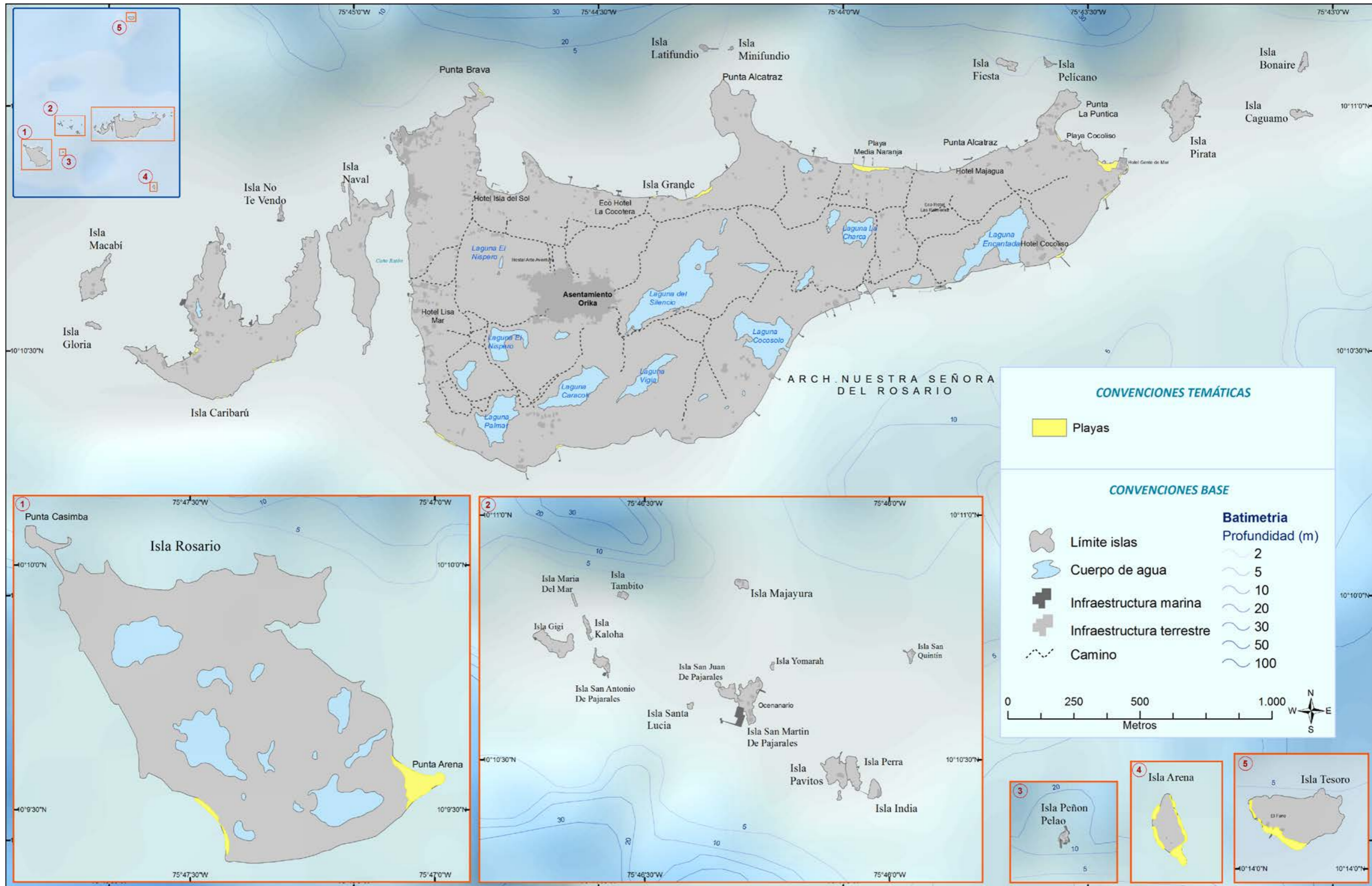


Mapa 10. Lagunas costeras del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.

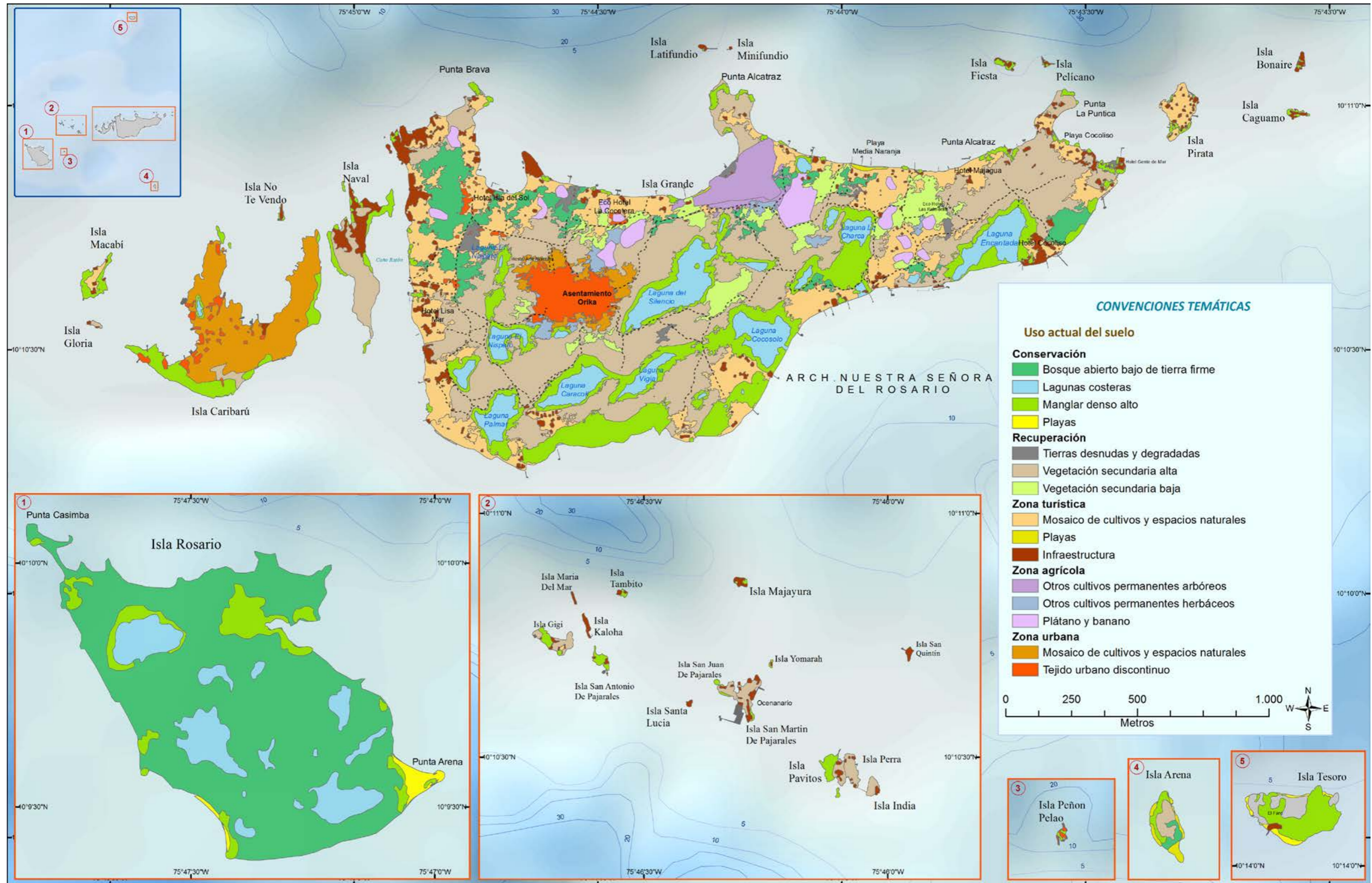




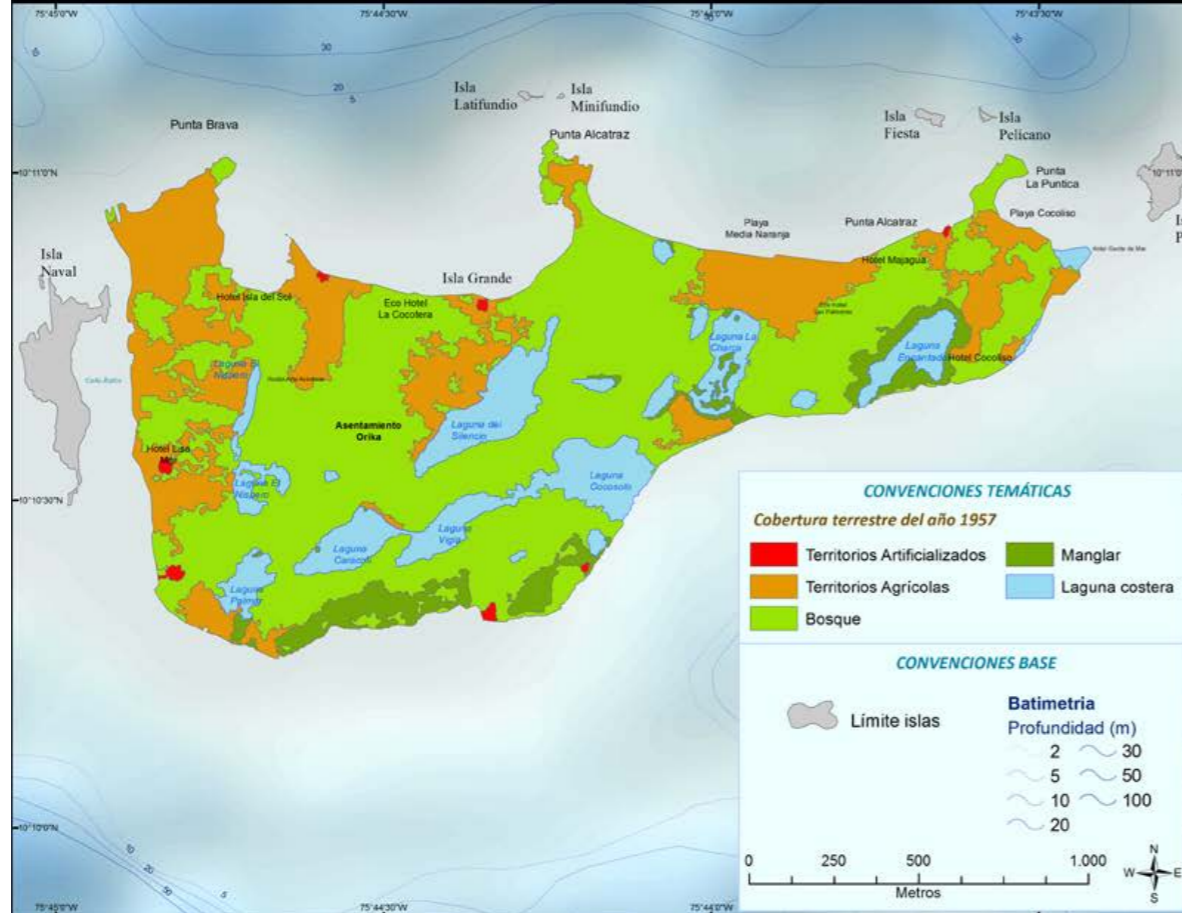
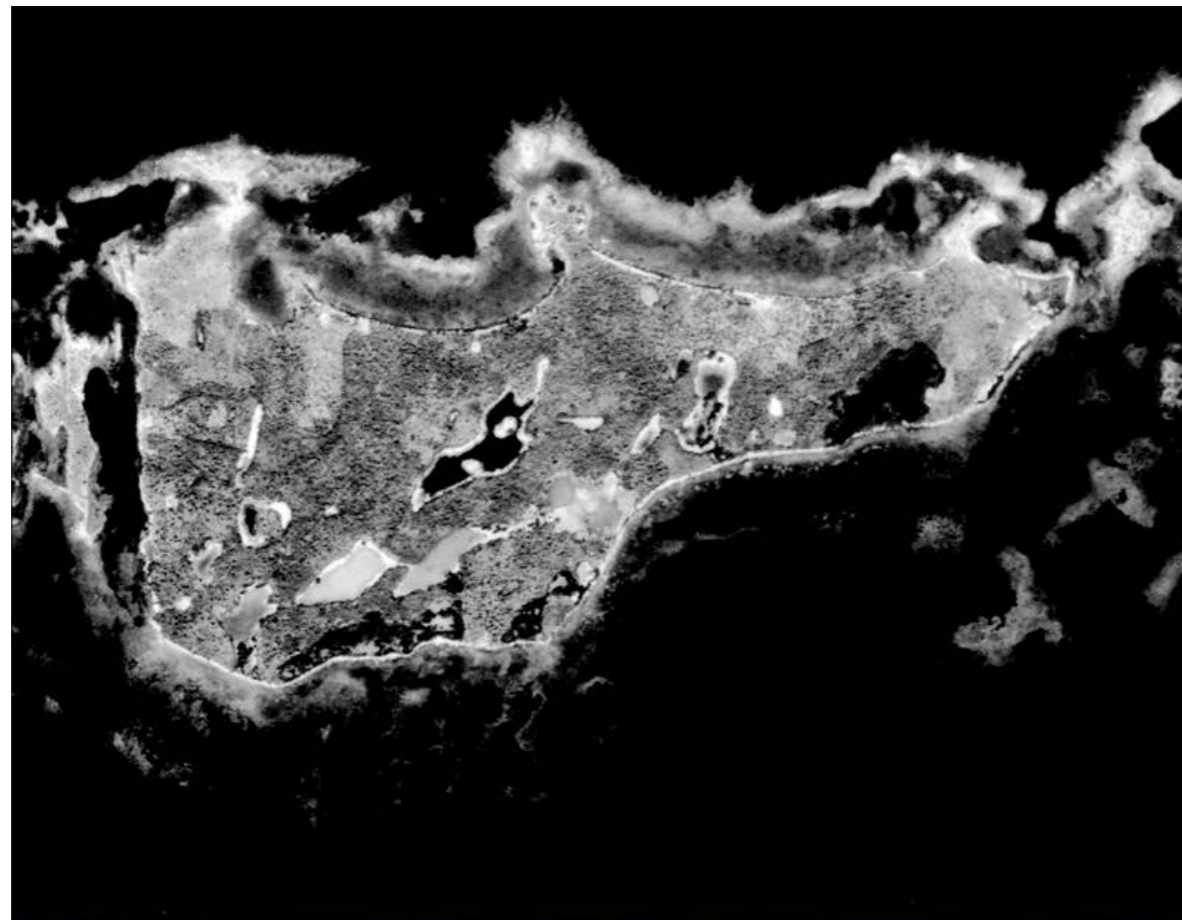
Mapa 12. Manglar del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



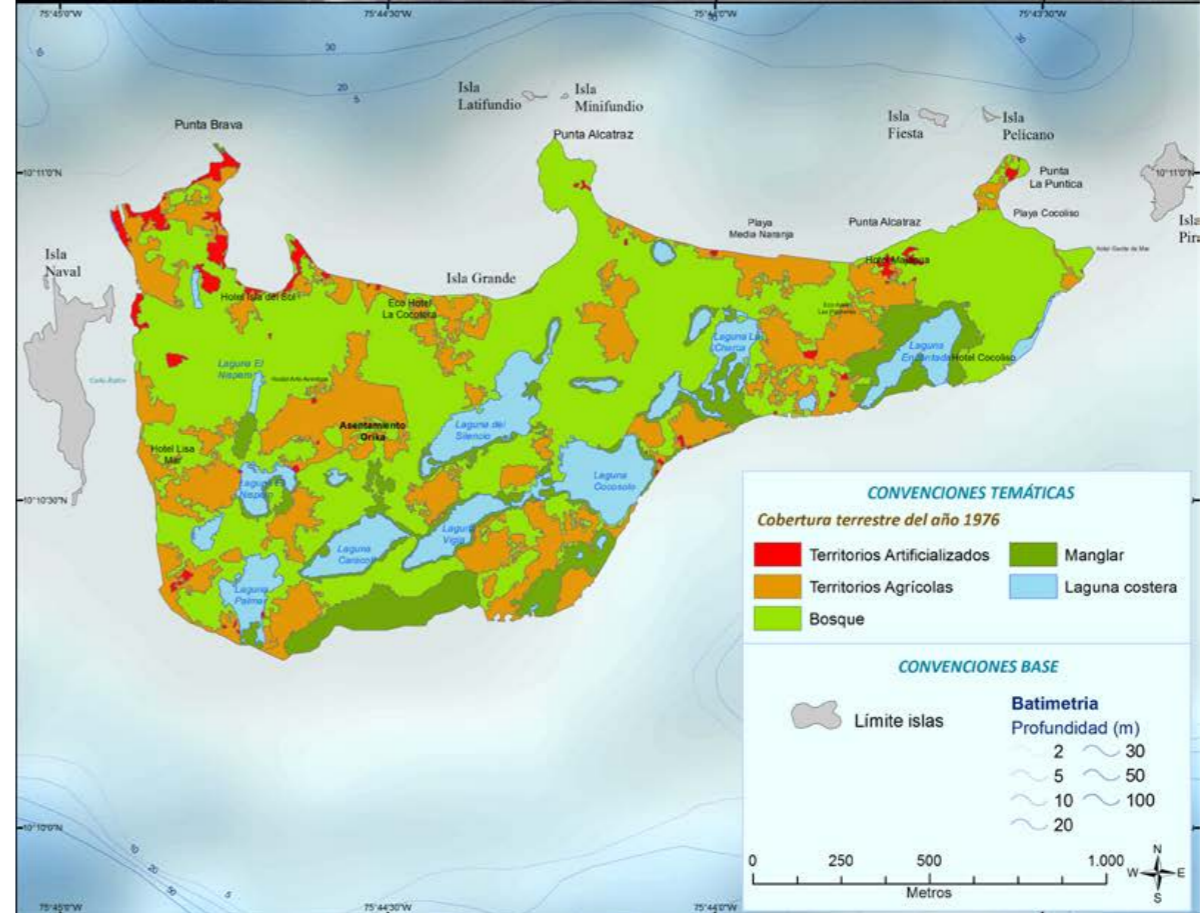
Mapa 13. Playas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



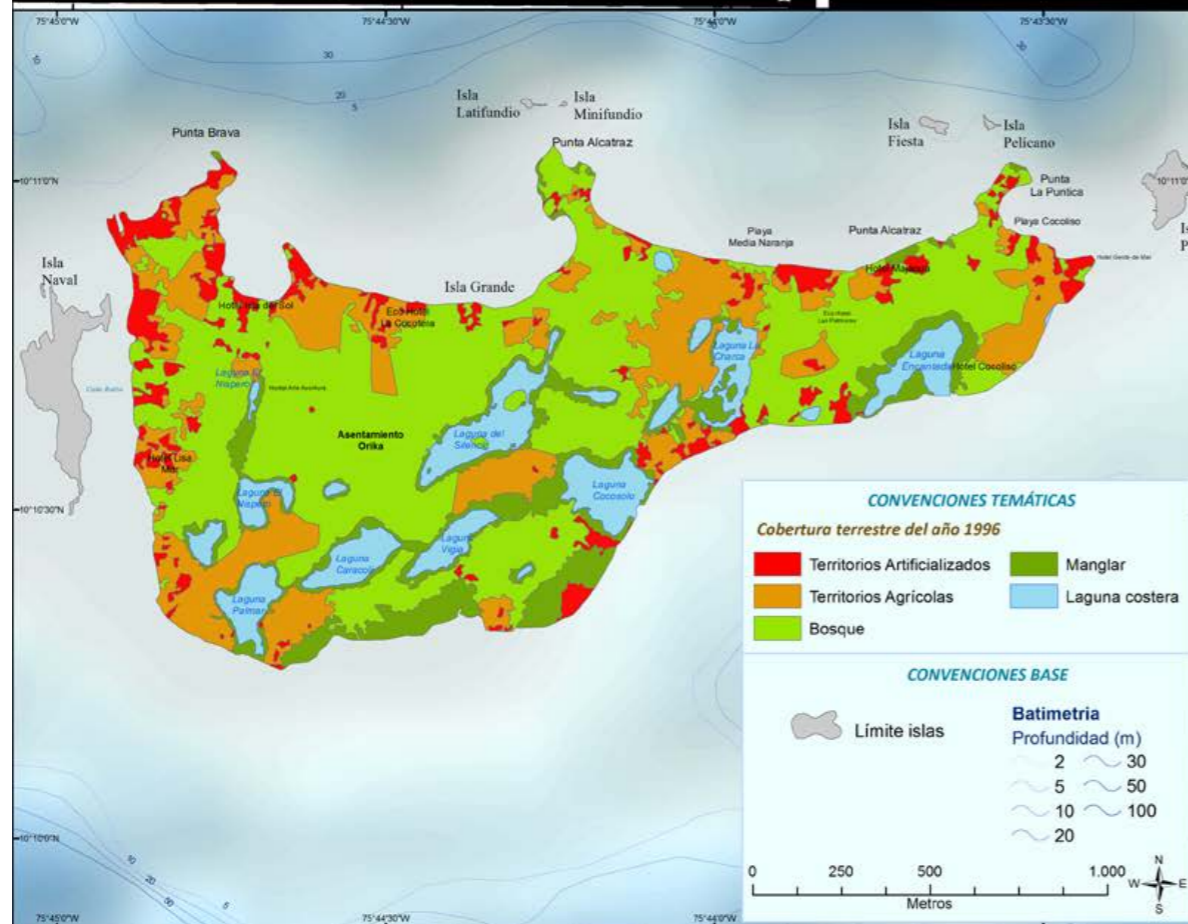
Mapa 14. Uso del suelo actual del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.



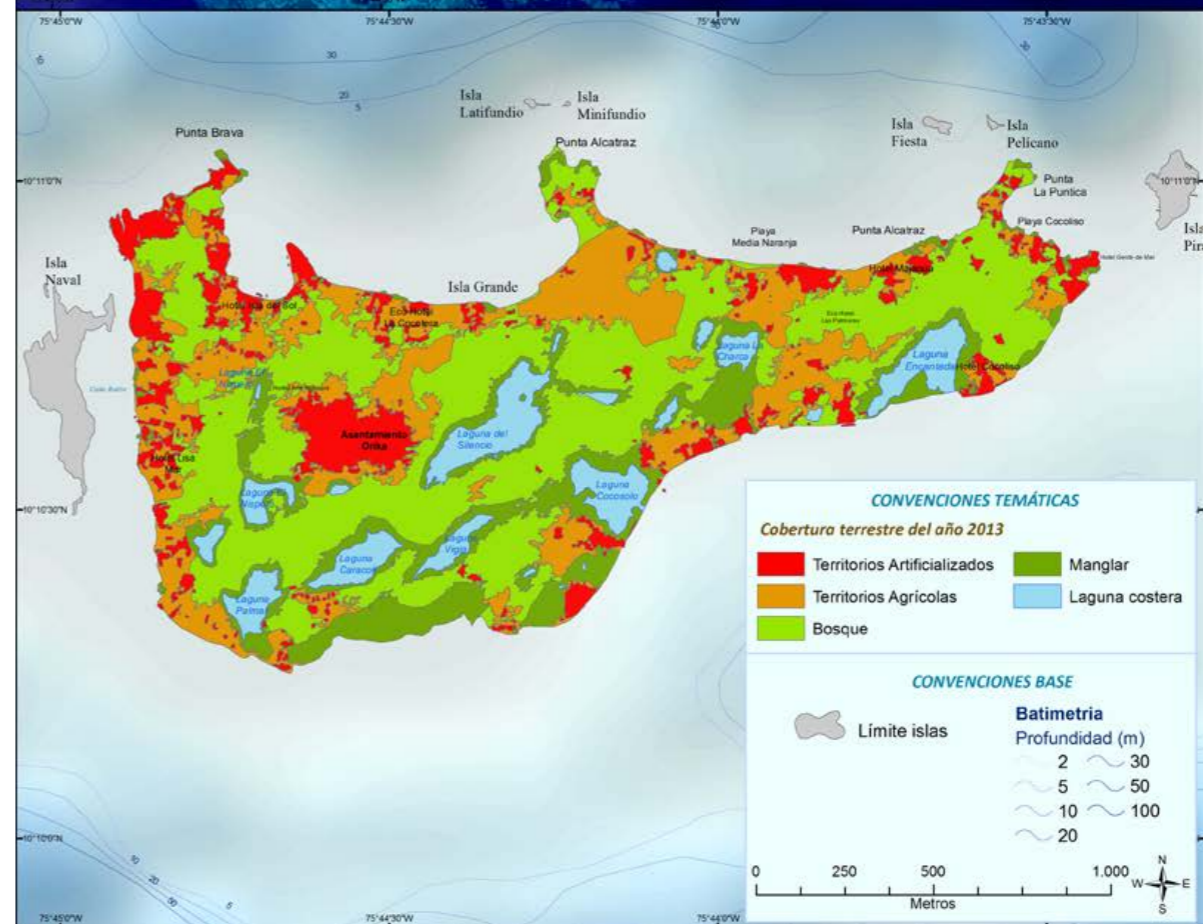
Mapa 15. Cobertura terrestre del año 1957 de Isla Grande.



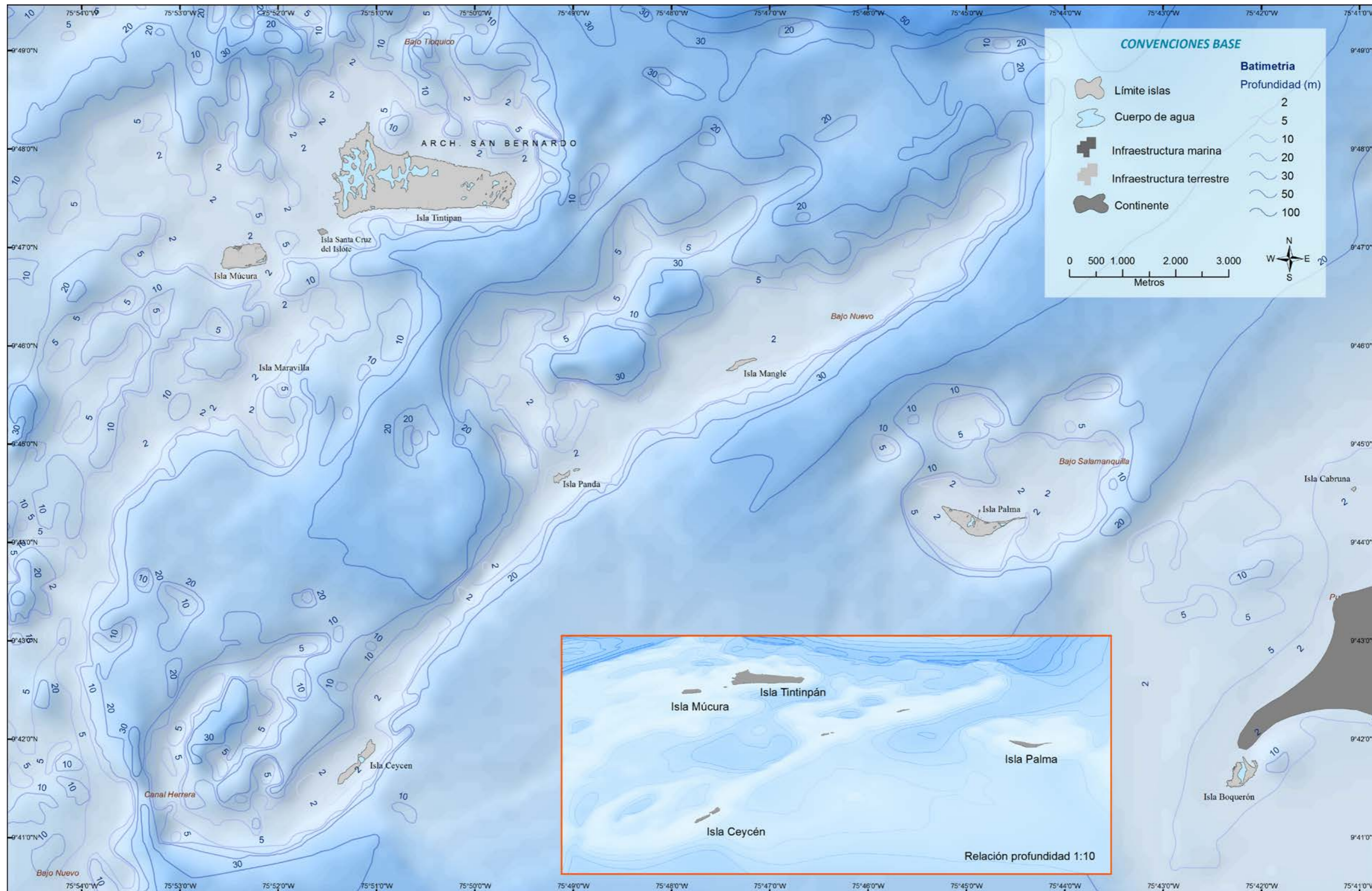
Mapa 16. Cobertura terrestre del año 1976 de Isla Grande.



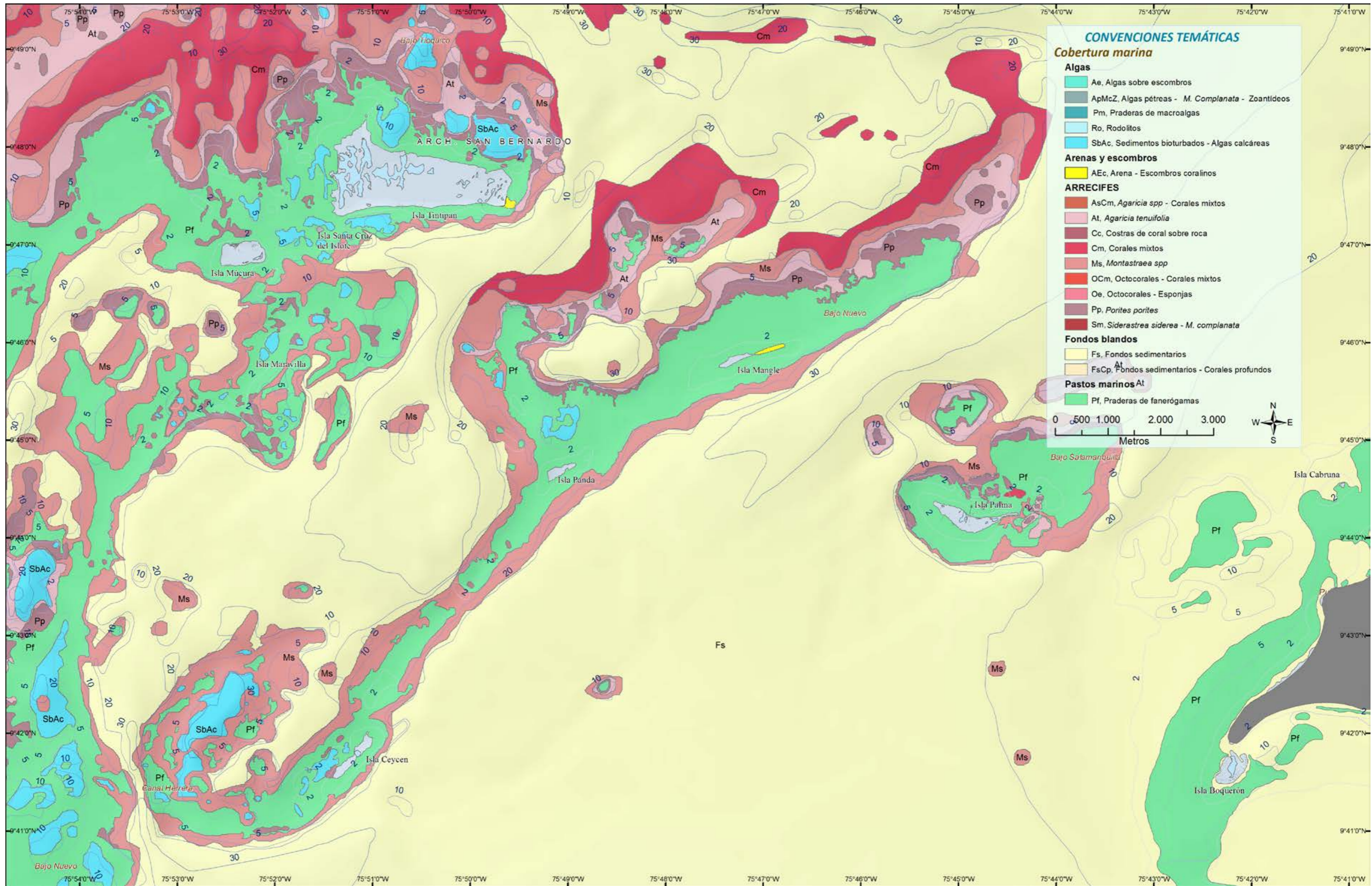
Mapa 17. Cobertura terrestre del año 1996 de Isla Grande.



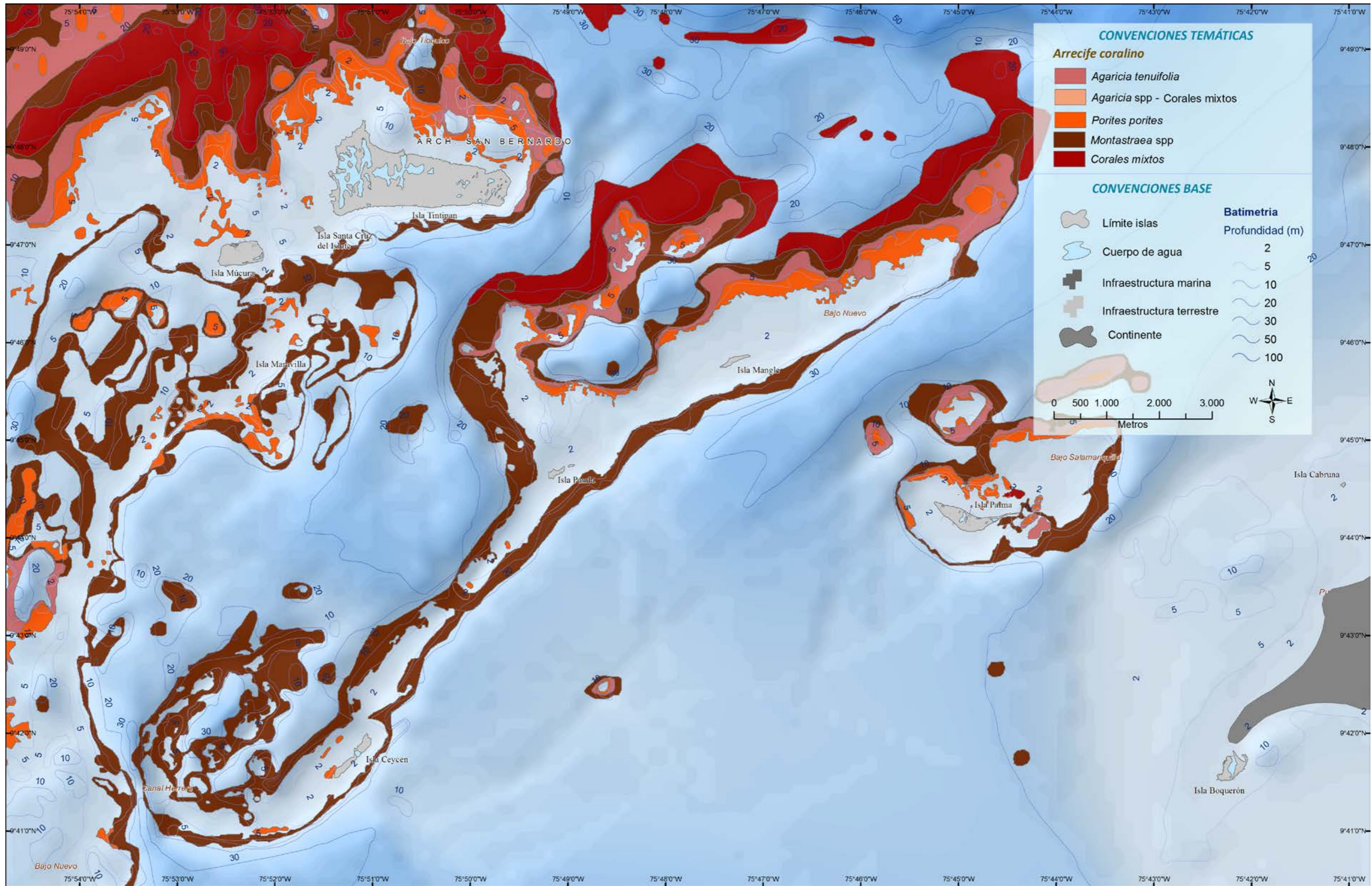
Mapa 18. Cobertura terrestre del año 2013 de Isla Grande.



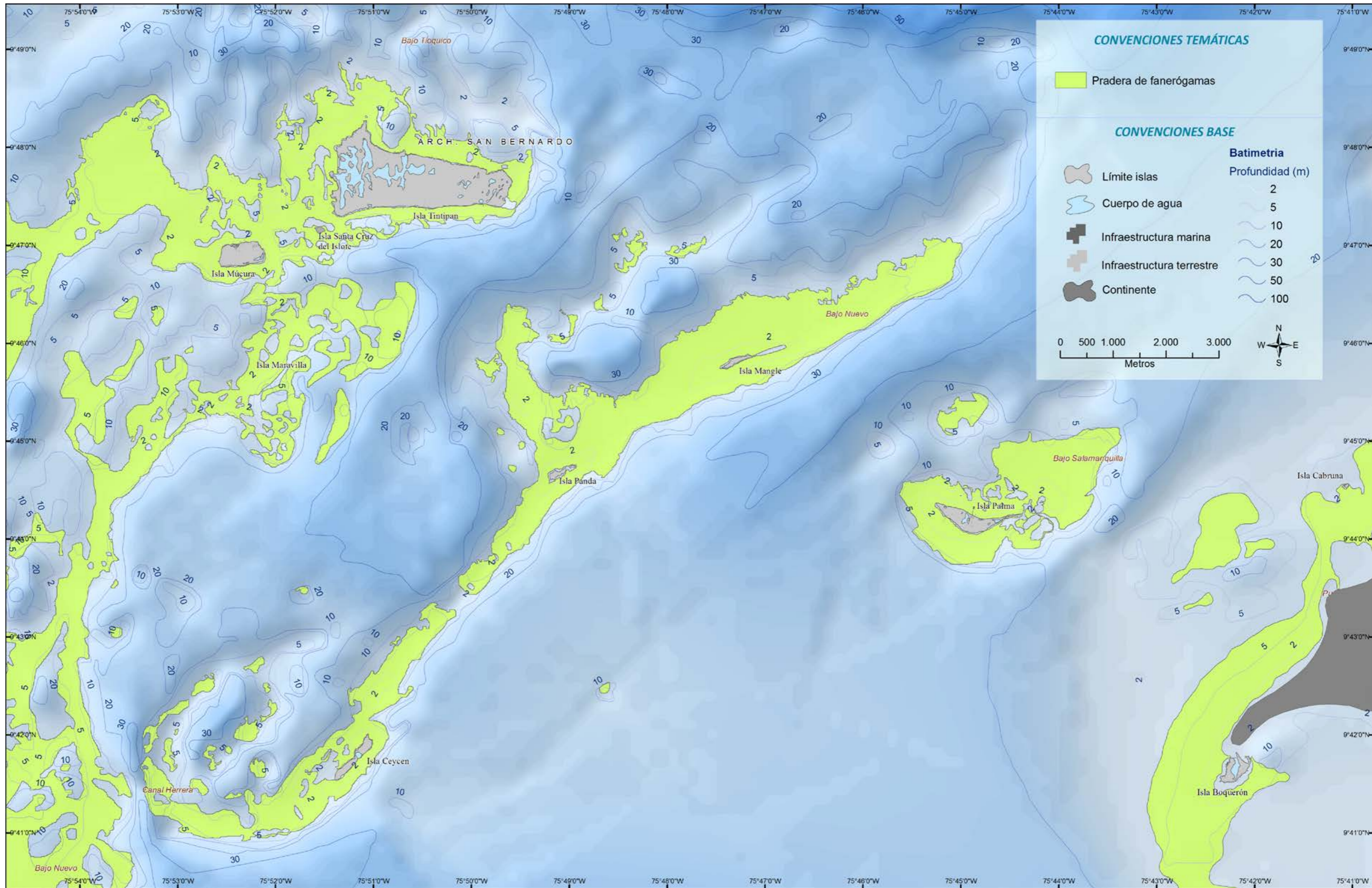
Mapa 19. Batimetría del Archipiélago de San Bernardo.



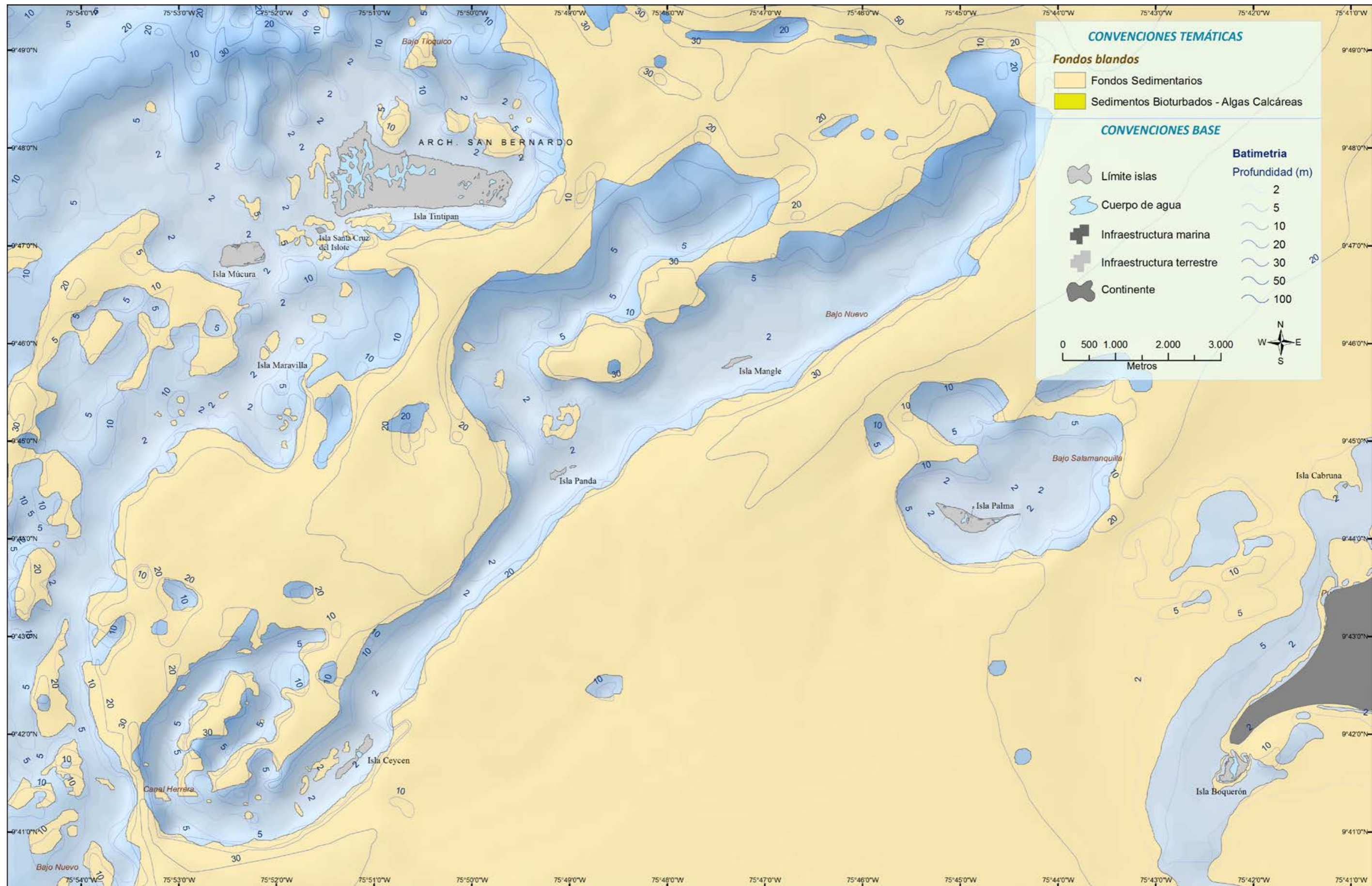
Mapa 20. Cobertura marina del Archipiélago de San Bernardo.



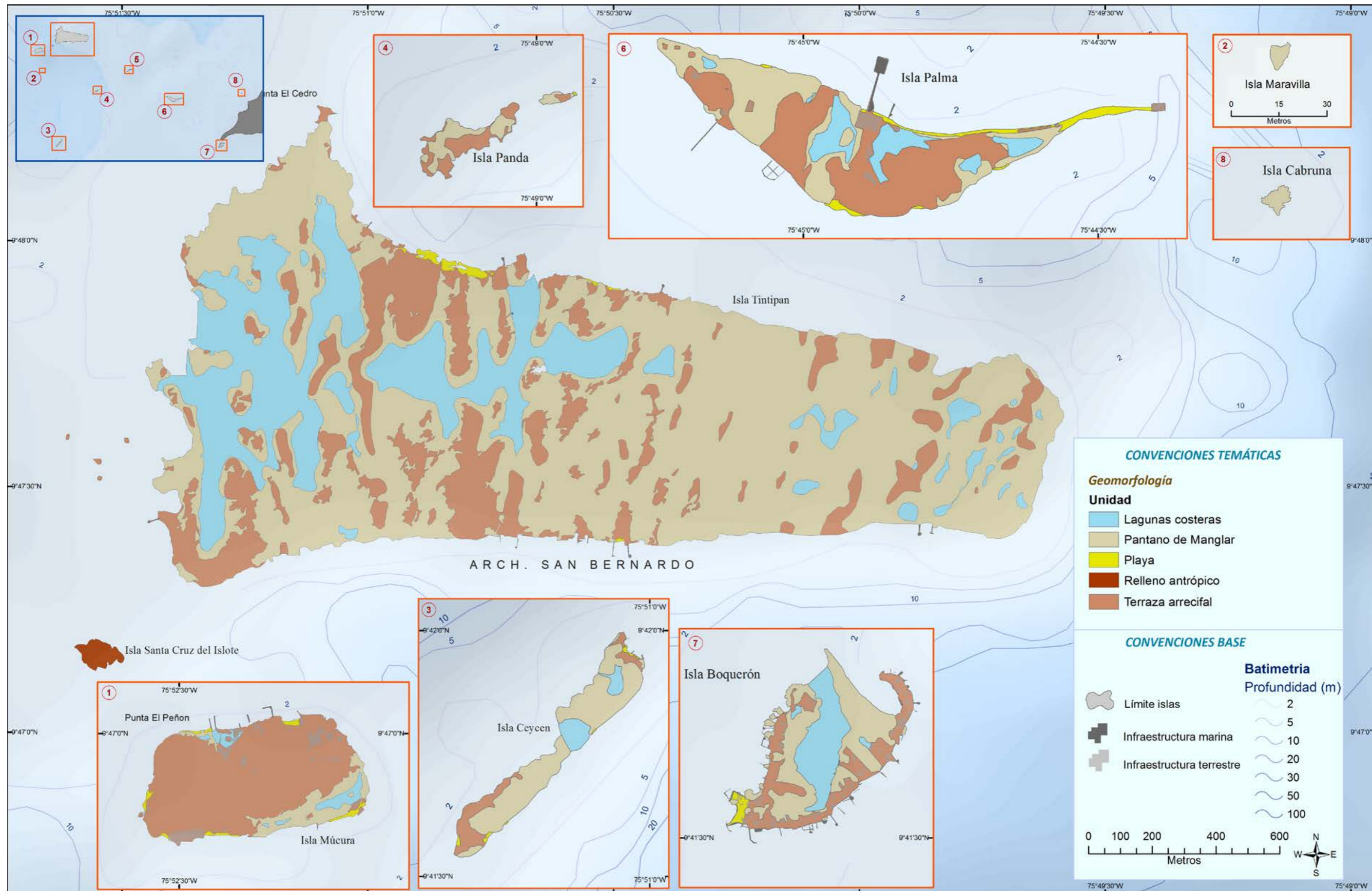
Mapa 21. Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de San Bernardo



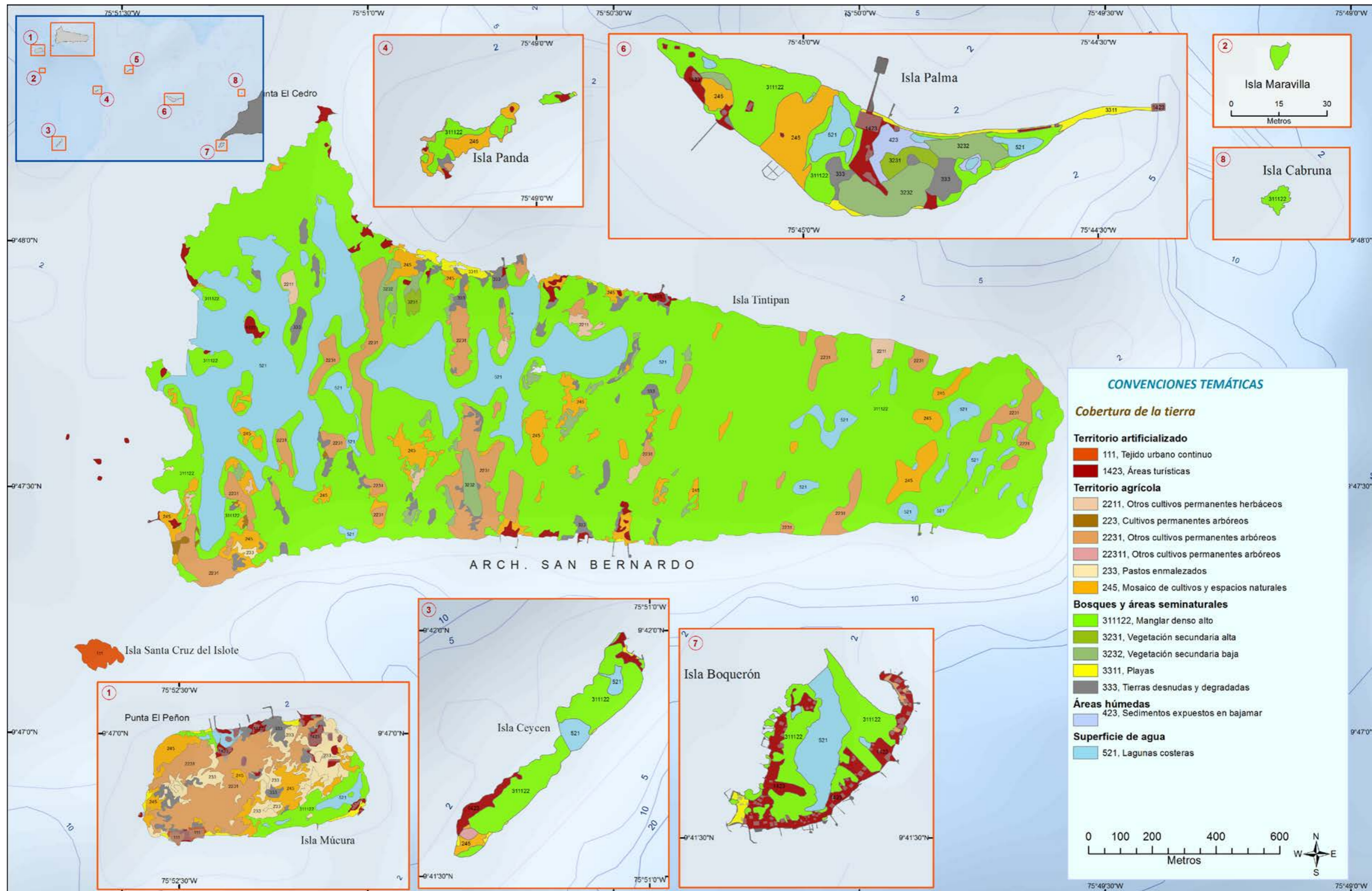
Mapa 22. Pradera de fanerógamas del Archipiélago de San Bernardo.



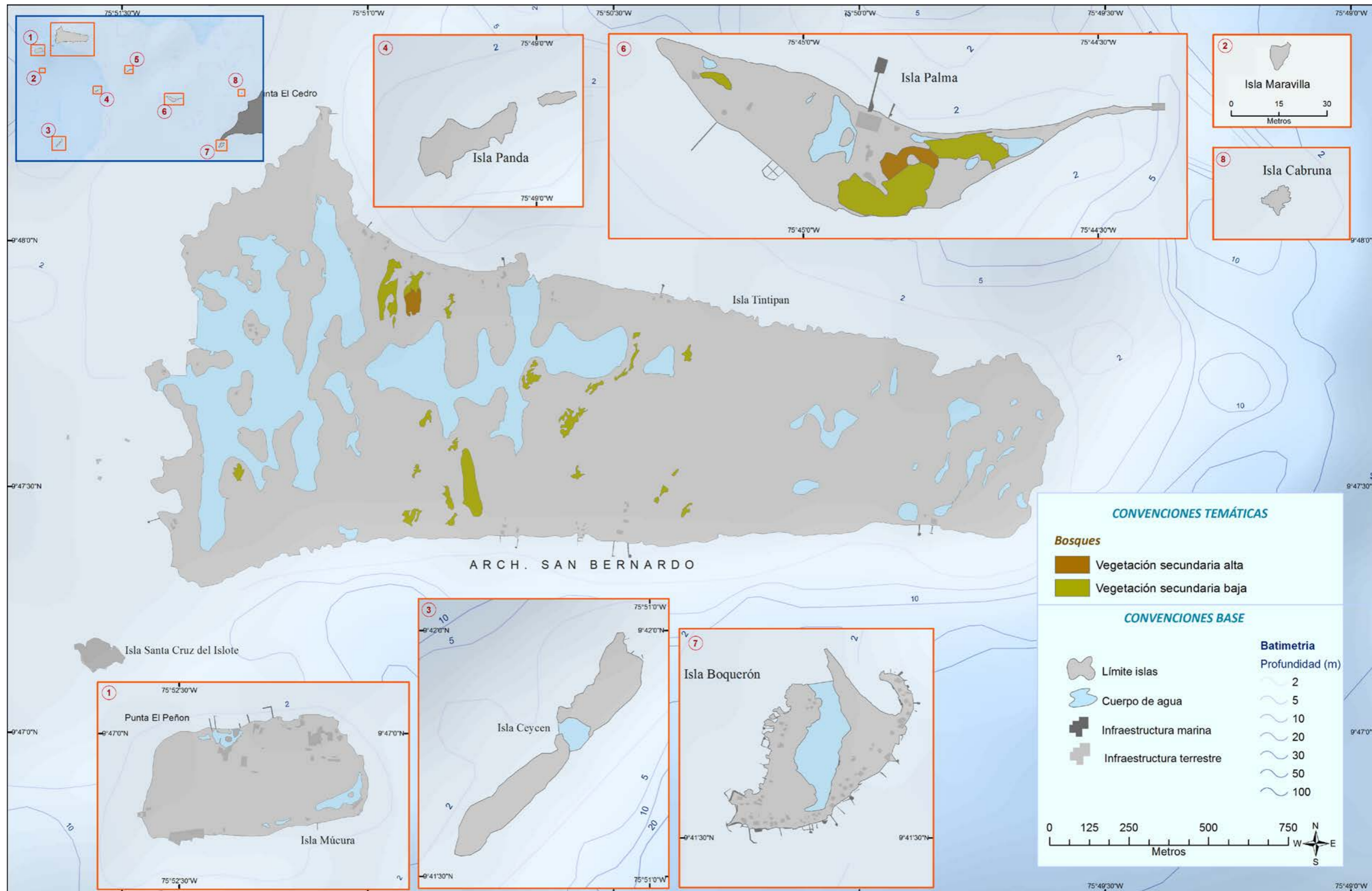
Mapa 23. Fondos blandos del Archipiélago de San Bernardo.



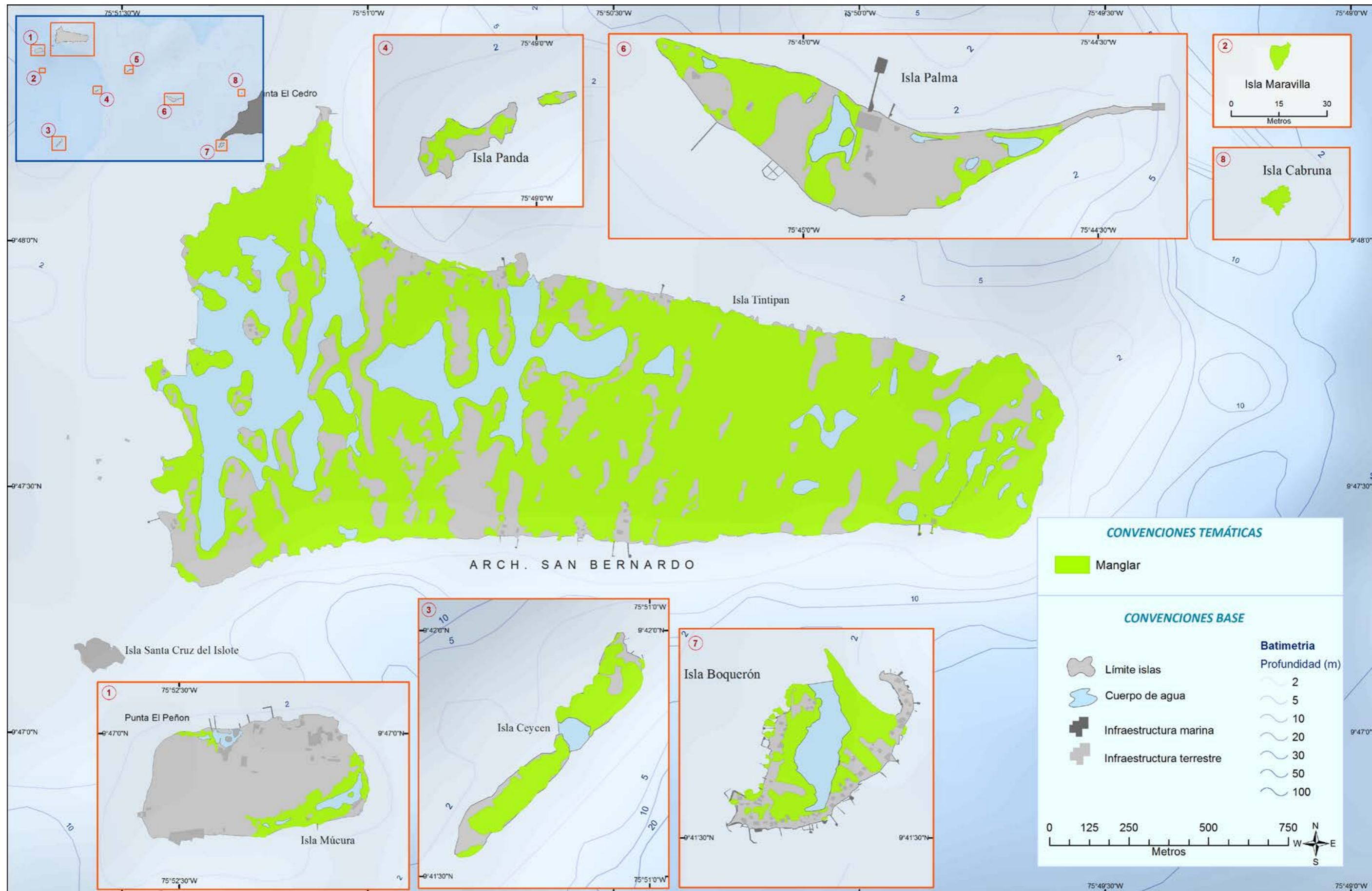
Mapa 24. Geomorfología terrestre del Archipiélago de San Bernardo.



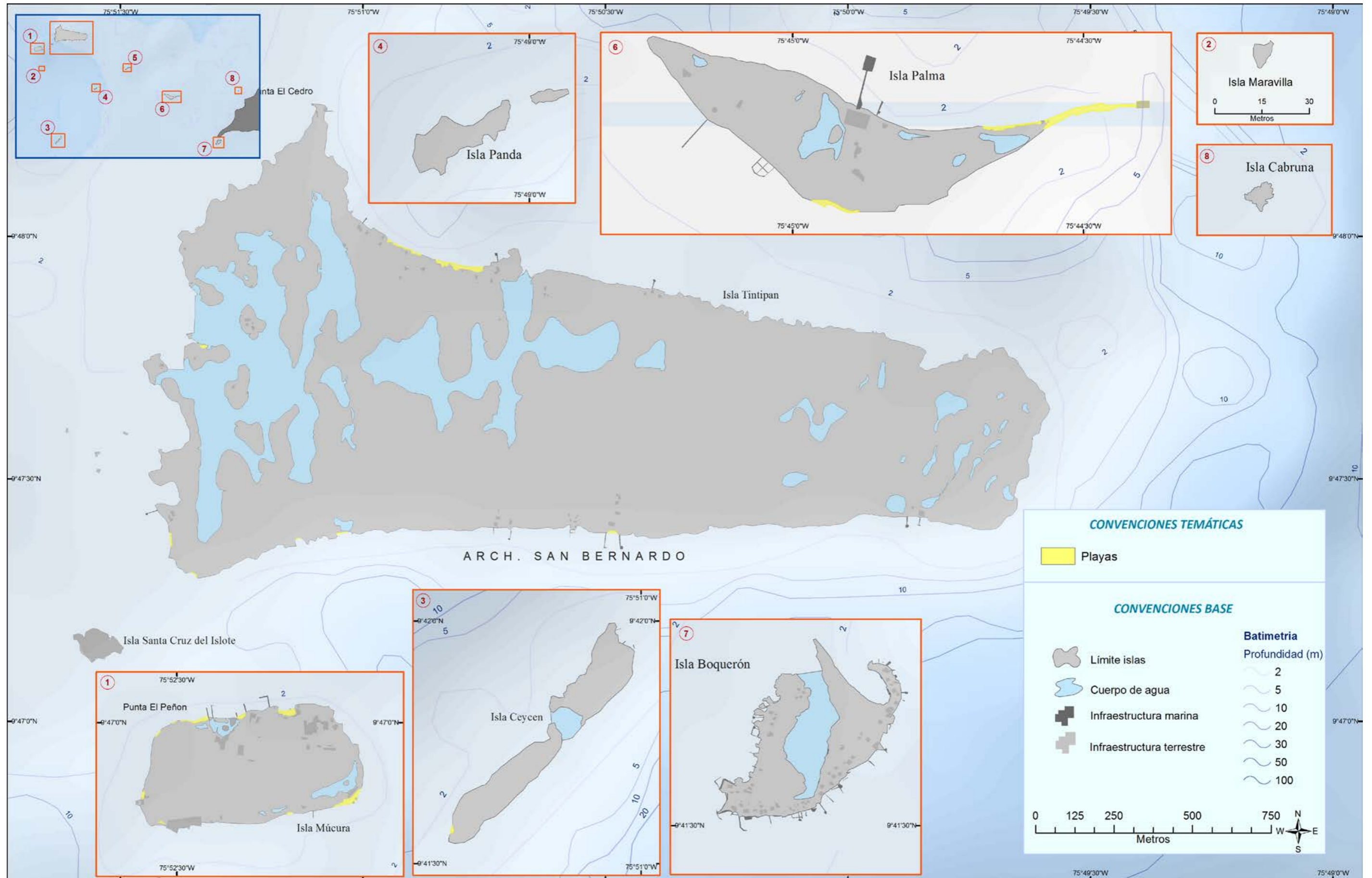
Mapa 25. Cobertura terrestre del año 2013 del Archipiélago de San Bernardo.



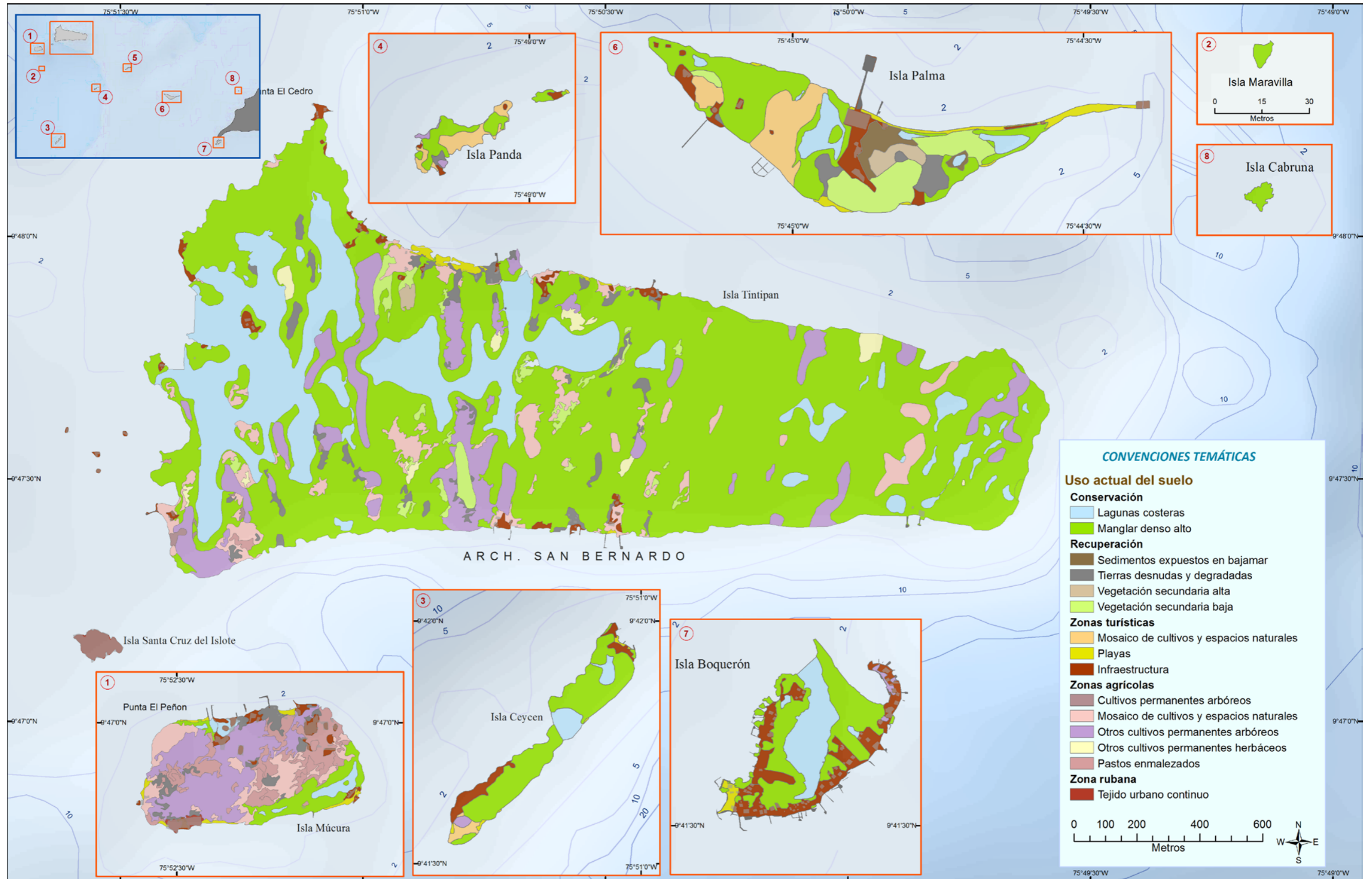
Mapa 26. Vegetación secundaria del Archipiélago de San Bernardo.



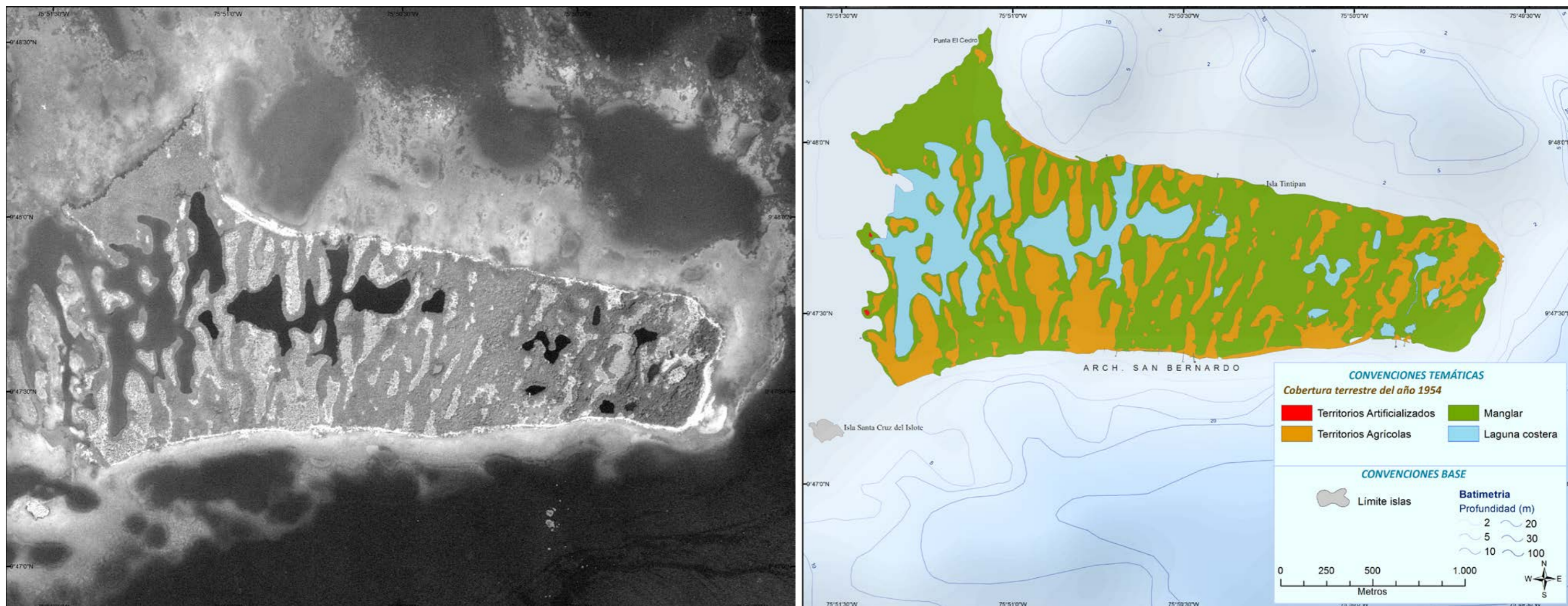
Mapa 27. Manglar del Archipiélago de San Bernardo.



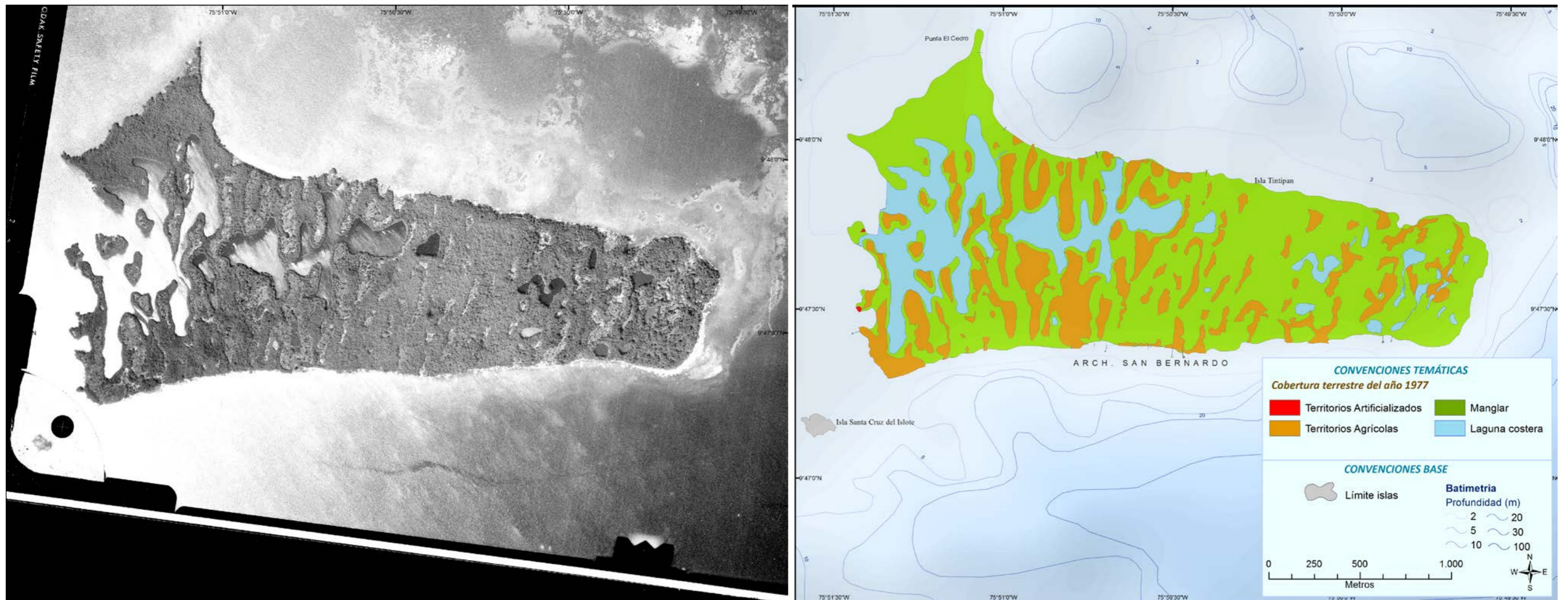
Mapa 28. Playas del Archipiélago de San Bernardo.



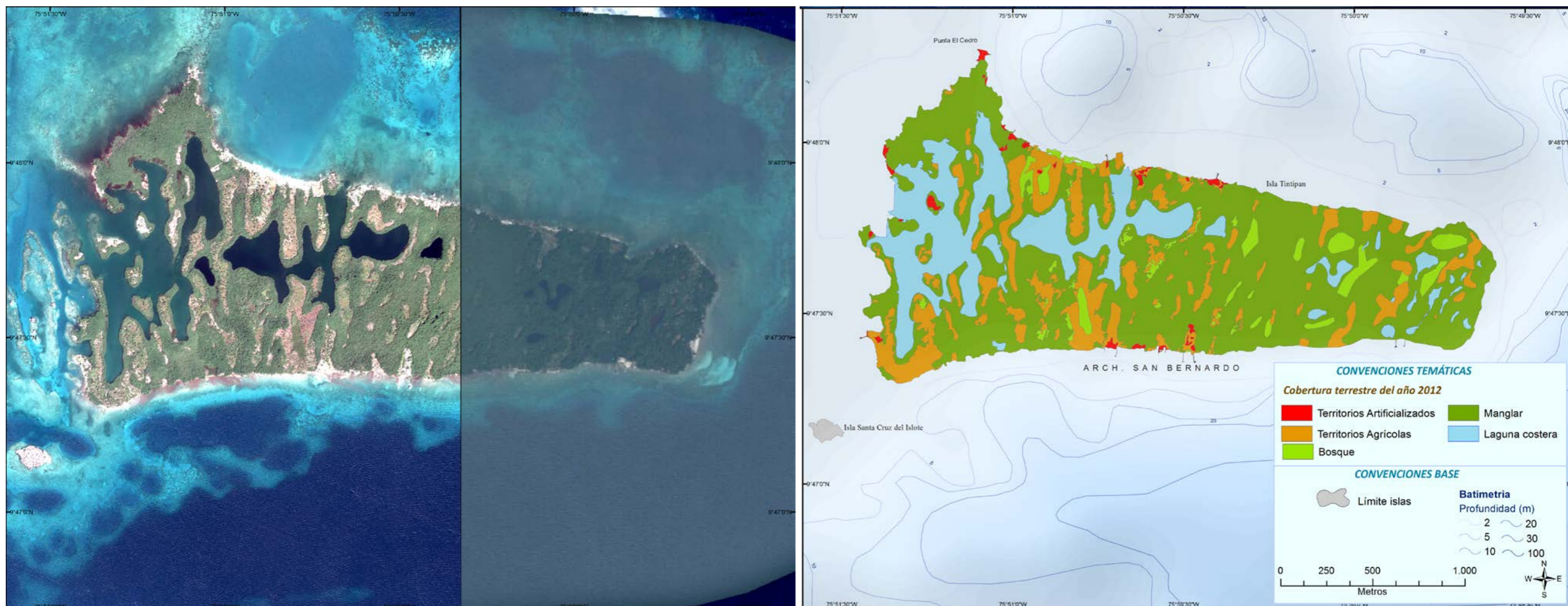
Mapa 29. Uso del suelo actual del Archipiélago de San Bernardo.



Mapa 30. Cobertura terrestre del año 1954 de Isla Tintipán.



Mapa 31. Cobertura terrestre del año 1977 de Isla Tintipán.



Mapa 32. Cobertura terrestre del año 2012 de Isla Tintipán.

Datos cartográficos y fuentes de la información

Título del mapa	Escala de proyección	Escala de generación cartográfica	Fuente de la información temática	Descripción
Mapa 1. Localización de los archipiélagos.	1:5,000,000		Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	
Mapa 2. Contexto de los archipiélagos con las áreas protegidas.	1:400,000		Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	
Mapa 3. Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de San Bernardo.	1:25,000	1:200,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La batimetría 3d fue modelada a partir de las curvas de nivel obtenidas del estudio de INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.
Mapa 4. Cobertura marina del archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:25,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 5. Formaciones arrecifales coralinas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:25,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 6. Pradera de fanerógamas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:25,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 7. Fondos blandos del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario	1:25,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 8. Geomorfología terrestre del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	Las unidades fueron reinterpretadas de la cartografía de Cobertura del año 2013.
Mapa 9. Cobertura terrestre del año 2013 del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> para Colombia de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 10. Lagunas costeras del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 11. Bosque seco del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 12. Manglar del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 13. Playas del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 14. Uso del suelo actual del Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	Las unidades fueron reinterpretadas de la cartografía de Cobertura del año 2013.

Título del mapa	Escala de proyección	Escala de generación cartográfica	Fuente de la información temática	Descripción
Mapa 15. Cobertura terrestre del año 1957 de Isla Grande.	1:12,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 16. Cobertura terrestre del año 1976 de Isla Grande.	1:12,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 17. Cobertura terrestre del año 1996 de Isla Grande.	1:12,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 18. Cobertura terrestre del año 2013 de Isla Grande.	1:12,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 19. Batimetría del Archipiélago de San Bernardo.	1:60,000	1:200,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La batimetría 3d fue modelada a partir de las curvas de nivel obtenidas del estudio de INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.
Mapa 20. Cobertura marina del Archipiélago de San Bernardo.	1:60,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 21. Arrecife coralino del Archipiélago de San Bernardo.	1:60,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 22. Pradera de fanerógamas del Archipiélago de San Bernardo.	1:60,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 23. Fondos blandos del Archipiélago de San Bernardo.	1:60,000	1:50,000	INVEMAR, UAESPNN, CARDIQUE, EPA-Cartagena. 2004. Cartografía Resolución 0456 de 2003.	
Mapa 24. Geomorfología terrestre del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	Las unidades fueron reinterpretadas de la cartografía de Cobertura del año 2013.
Mapa 25. Cobertura terrestre del año 2012 del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> para Colombia de una imagen <i>Word View 2</i> de diciembre del año 2012.
Mapa 26. Vegetación secundaria del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de enero del año 2012.
Mapa 27. Manglar del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de enero del año 2012.
Mapa 28. Playas del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000		La cartografía se fotointerpretó de una imagen <i>Word View 2</i> de enero del año 2012.
Mapa 29. Uso del suelo actual del Archipiélago de San Bernardo.	1:12,000	1:10,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	Las unidades fueron reinterpretadas de la cartografía de Cobertura del año 2012.
Mapa 30. Cobertura terrestre del año 1954 de Isla Tintipán.	1:15,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 31. Cobertura terrestre del año 1977 de Isla Tintipán.	1:15,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .
Mapa 32. Cobertura terrestre del año 2012 de Isla Tintipán.	1:15,000	1:50,000	Convenio INCODER - Universidad Jorge Tadeo Lozano. 2013.	La cartografía se fotointerpretó con la leyenda <i>Corine Land Cover</i> .

Bibliografía

- Agudelo, C. (2000). Estructura de los bosques de manglar del departamento del Bolívar y su relación con algunos parámetros abióticos. Trabajo de grado para optar al título de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 259 p.
- Aide, T. M.; Zimmerman J. K; Pascarella, J. B; Rivera, L. & Marcano-Vega, H. (2000). Forest Regeneration in a Chronosequence of Tropical Abandoned Pastures: Implications for Restoration Ecology. *Restoration Ecology* 8 (4), 328–338.
- Alongi, D. (1989). Ecology of tropical soft-bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. *Rev. Biol. Trop.*, 37(1), 85-100.
- Alonso D., Sierra-Correa P., Arias-Isaza, F. y M. Fontalvo. 2003. Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de Documentos Generales de INVEMAR No.12, 94p.
- Alvarado, E.M., Pizarro, V. & Sarmiento-Segura, A. (2011). “Formaciones arrecifales”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 109 - 123.
- Becerra J., Garay, J. A., Mendoza, A., Pedraza R. & Vélez M. T. (1998). Propuesta metodológica para el diagnóstico ambiental de áreas insulares como base para su ordenamiento territorial. Estudio de caso: Archipiélago Isla del Rosario. Pontificia Universidad Javeriana, Cartagena de Indias D.T.C. 179 p.
- Bohórquez, C. & Prada. C. (1986). Siembra y trasplante de *Rhizophora mangle*, L 1773 y tipología del manglar del Parque Nacional Corales del Rosario. Trabajo de grado para optar al título de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 124 p
- CARDIQUE-Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, UJTL-Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano Seccional Caribe. (2010). Sistema de Gestión ambiental – SIGAM Archipiélago Islas del Rosario, San Bernardo e Isla Fuerte. Cartagena, Colombia
- Cendales, M., Zea, S. & Díaz, J. (2002). Geomorfología y unidades ecológicas dl complejo de arrecifes de Islas del Rosario e Isla Barú (Mar Caribe, Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 26(101): 497-510.
- CORPES- Consejo Regional de Planificación de la Costa Atlántica (ed.). (1992). El Caribe colombiano realidad ambiental y desarrollo. Santafé de Bogotá. 275 p + anexos.
- Díaz, J.M., Barrios, L.M., Cendales, M.H., Garzón-Ferreira, J., Geister, J., López-Victoria, M.... Zea, S. (2000). Áreas coralinas de Colombia. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales No. 5, Santa Marta. 176 p.
- Díaz-Pulido, G. (1997). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia, Ecosistemas Marinos y Costeros. Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR. Santa Marta. 143 p. + anexos.
- DNP-Departamento Nacional de Planeación. (2008). Elementos básicos para el manejo integrado de zonas costeras. 60p.
- Durán, C.A. (2004). “Isla Grande: Colonización y descolonización del régimen de representación sobre el territorio y la población de la isla”. Recuperado de: <http://elcentro.uniandes.edu.co/cr/antropología/caduran/islagrande.doc>
- Duque, F. & Gómez. C. (1983). El archipiélago de San Bernardo y su fauna ictica. Trabajo de grado para optar al título de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 157 p.
- Flórez, A. & Etter, A. (2003). Caracterización ecológica de las islas Múcura y Tintipán, archipiélago de San Bernardo, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 27 (104), 343-356.
- Gómez-López D.I. (2001). “Praderas de pastos marinos”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 124 – 135.
- Gutiérrez-Moreno, C., Milena Marrugo, M., Lozano-Rivera, Sierra, P.C. & Andrade, C. (2011). “Clima marino”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 39 – 47.
- Idárraga-García, J & Gómez-Velásquez, J.F (2011). “Contexto geológico”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 48-53
- IDEAM-IGAC-IAvH-INVEMAR-SINCHI-IIAP. (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.
- INVEMAR. (2002). Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia: Año 2001. INVEMAR, Santa Marta, Colombia
- INVEMAR. (2003). Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2002. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta.
- INVEMAR-CVS-CARSUCRE. (2001). Formulación del plan de manejo integrado de la Unidad Ambiental Costera y Estuarina del río Sinú y golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Informe técnico. Santa Marta.
- INVEMAR-MADS. (2012). Plan de Manejo del Área Marina Protegida de los Archipiélagos de Rosario y San Bernardo AMP-ARSB (2013-2023). Editado por: Ximena Rojas, Leonardo Ospino, Angela López, Anny Paola Zamora, Venus Rocha, David Andrade. Santa Marta, Diciembre de 2012. 155 p.
- Kennard, D. K. (2002). Secondary forest succession in a tropical dry forest: patterns of development across a 50-year chronosequence in lowland Bolivia. *Journal of Tropical Ecology* 18,53–66.
- Navas, R., Vega, J., Gómez, K., López, T., Gil-Agudelo, D.L., Muñoz, L., Rojas, J. & Duque, D.L. (2011). “El Sistema nacional de monitoreo de arrecifes Coralinos en Colombia -SIMAC en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo: 1998 – 2009” En: Zarza, E (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 330 – 350.
- Ordosgoitia, Y. (2011). Procesos Históricos De Las Comunidades Asentadas En El Archipiélago Del Rosario, Isla Barú, Isla De Tierra Bomba Y Archipiélago De San Bernardo. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- PNNC - Parques Nacionales Naturales. (2011). El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Zarza-Gonzalez, E. (ed.). Colombia. 416 p.
- Rangel-Buitrago, N. (2011). “Geomorfología, sedimentos, intervenciones antropogénicas y amenazas naturales”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 55 – 66.
- Restrepo-Ángel, J.D., & Alvarado, E.M. (2011). “Los sedimentos del río Magdalena y su impacto sobre los arrecifes coralinos de las Islas del Rosario: una prioridad de investigación nacional”. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 78-94.
- Sánchez-Páez, H., Álvarez-León, R., Pinto-Nolla, R., Sánchez-Alfárez, A., Pino-Rengifo, J., García-Hansen, I. & Acosta-Peñaloza, M. (1997). Diagnóstico y zonificación preliminar de los manglares del caribe de Colombia. Bogotá, 501 p.
- Sanjuan-Muñoz, A., Avendaño-Remolina, D. & Pino-Renjifo. J. (1997). Diagnóstico, zonificación y planificación estratégica de los Manglares del Departamento de Bolívar. Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique. Colombia. 237 p.
- Steer, R., Arias, F., Ramos, A., Sierra, P., Alonso, D. & Ocampo, P. (1997). Documento base para la elaboración de la política Nacional de ordenamiento Integrado de las zonas costeras colombianas. Documento de consultoría para el MMA. Serie de publicaciones especiales No. 6
- UAESPNN. (2006). Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Territorial Costa Caribe. Cartagena, Colombia.
- UJTL-INDERENA. (1989). Plan de manejo para el parque Nacional Natural Corales del Rosario (PNNCR). Tomo 1. 262p.
- Zarza-González, E. & Gómez-Quesada, J.C. (2011). Lagunas costeras e interiores. En: Zarza, E. (ed), El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB). Primera edición: Colombia: Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 148-165.



Observatorio

para el Desarrollo Sostenible

de los Archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo



Permite recoger, almacenar, desarrollar y mostrar información e imprimir mapas de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo para aumentar el conocimiento sobre el territorio.

observatorioirsb.org

Un espacio interactivo en la web para conocer y participar en el desarrollo sostenible de nuestras islas.



Plan de Acción Integral

para la Administración Sostenible de los Archipiélagos
Islas del Rosario y San Bernardo

Conoce más sobre nuestros archipiélagos
observatorioirsb.org



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural

100 AÑOS

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



incoder
instituto colombiano
de desarrollo rural



UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ
JORGE TADEO LOZANO

ISBN: 978-958-725-128-9



Convenio de cooperación N°675 de 2012 (para el desarrollo de actividades científicas o tecnológicas celebrado entre el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER y la Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano).