

**Descripción del estado de conservación-integridad que
presentan los ecosistemas y geoformas y cartografía digital
preliminar**

**Producto 3: Informe sobre sitios piloto Piriápolis, La Paloma y
Ciudad del Plata**

Consultoría para el Análisis de Ecosistemas y Servicios
Ecosistémicos clave para la adaptación costera basada en
ecosistemas

Paulina Cerruti

Octubre 2023

Este producto fue elaborado en el marco del proyecto "Mejora de las capacidades técnicas de Uruguay y la solidez de la cartera de proyectos para acceder al financiamiento del FVC" (URY-RS-007), liderado por el Ministerio de Ambiente, implementado por la Corporación Nacional para el Desarrollo y financiado por el Fondo Verde del Clima.

CONTENIDOS:

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	INDICADORES DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD QUE PRESENTAN LOS ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS.	5
2.1.	CORDÓN DUNAR LITORAL, DUNAS SECUNDARIAS Y ESTEPA PSAMÓFILA	7
2.2.	HUMEDALES	13
2.3.	CUERPOS DE AGUA	15
2.4.	BOSQUE RIBEREÑO	22
2.5.	BOSQUE PSAMÓFILO	26
2.6.	MATORRAL PSAMÓFILO	30
2.7.	ESPACIOS VERDES URBANOS.....	34
2.8.	PASTIZAL.....	36
3.	CARTOGRAFÍA DIGITAL PRELIMINAR	38
4.	ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE CURVA A LAS COBERTURAS DEL SUELO, CONSIDERANDO LOS ECOSISTEMAS.....	47
5.	ESCALAS DE TRABAJO EN PIRIÁPOLIS	54
5.1.	ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS MAPEADOS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA PIRIÁPOLIS.....	55
5.2.	ENTORNO DE LAS CAÑADAS.....	56
5.2.1.	CUENCA DEL ARROYO TARARIRAS	57
5.2.2.	CUENCA DEL ARROYO LA CASCADA.....	59
5.2.3.	CUENCA DE LA CAÑADA SELVA NEGRA	61
5.2.4.	CUENCA DE LA CAÑADA S/N PUNTA COLORADA	63
5.2.5.	CUENCA DE LA CAÑADA LA NEGRA	65
5.3.	ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10	67
5.3.1.	BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DEL ARROYO LAS ESPINAS	68
5.3.2.	BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE BELLA VISTA MA-BVI_007	69
5.3.3.	BOSQUE PSAMÓFILO Y HUMEDALES UBICADOS AGUAS ARRIBA DEL TARARIRAS	70
5.3.4.	BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PLAYA HERMOSA MA-PHE_001.....	71
5.3.5.	BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PIRIÁPOLIS MA-PIR_001.....	72
5.3.6.	HUMEDALES, BOSQUE PSAMÓFILO Y MATORRAL PSAMÓFILO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PUNTA NEGRA (MA-PNE_002) Y EN SUS ALREDEDORES	73
5.3.7.	PRADERA INUNDABLE, BOSQUE NATIVO Y HUMEDALES UBICADO AGUAS ARRIBA DEL ARROYO BARRA FALSA Y EN SUS ALREDEDORES.....	74
5.3.8.	PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS EN LA COSTA DE SAUCE DE PORTEZUELO	75
5.3.9.	BOSQUE PSAMÓFILO, BOSQUE NATIVO, HUMEDALES Y DUNAS, ASOCIADOS AL ARROYO EL POTRERO	76
5.3.10.	HUMEDAL DE GRANDES DIMENSIONES ASOCIADO AL ARROYO EL POTRERO	78
5.4.	ZONAS DE DESCARGA.....	79
5.4.1.	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD ECOLÓGICA DEL CORDÓN DUNAR LITORAL, CORDÓN DUNAR SECUNDARIO Y ESTEPA PSAMÓFILA EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE PIRIÁPOLIS.....	83
5.4.2.	ESPECIES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE PIRIÁPOLIS.....	94
6.	ESCALAS DE TRABAJO EN LA PALOMA	114
6.1.	ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS MAPEADOS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA LA PALOMA ..	115
6.2.	ENTORNO DE LAS CAÑADAS.....	116
6.2.1.	CUENCA DE LA CAÑADA LAS RANAS	117
6.2.2.	CUENCA DE LA CAÑADA DE LA AGUADA, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-LAG_001.....	119
6.2.3.	CUENCA DE LA CAÑADA DE COSTA AZUL, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-LAG_005.....	121

6.2.4.	CUENCA DEL ARROYO LA CUCHILLA (ARACHANIA), ASOCIADO A LA DESCARGA RO-ARA_001	123
6.2.5.	CUENCA DE LA CAÑADA DE ARACHANIA, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-ARA_003	125
6.3.	ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10	127
6.3.1.	HUMEDALES, HERBAZAL PSAMÓFILO Y PASTIZAL INUNDABLE AL ESTE DEL LÍMITE CON EL PAISAJE PROTEGIDO LAGUNA DE ROCHA	128
6.3.2.	BOSQUE NATIVO UBICADO SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS ENTRE CALLE 17 Y CALLE 16, Y PASTIZAL INUNDABLE UBICADO SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS ENTRE LAS CALLES 16 Y 15.	129
6.3.3.	PARCHES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS ENTRE LA CALLE 14 Y BARLOVENTO	130
6.3.4.	BOSQUE NATIVO UBICADO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE COSTA AZUL RO-LAG_002	131
6.3.5.	GRANDES PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LAS DESCARGAS RO-LAG_004 Y RO-LAG_005, Y PARCHE UBICADO ENTRE ESTOS, EN COTAS SUPERIORES A LA COTA 10.	131
6.3.6.	GRANDES PARCHES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LAS DESCARGAS DE ARACHANIA RO-ARA_001 Y RO-ARA_002.	133
6.3.7.	BOSQUE NATIVO UBICADO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE ARACHANIA RO-ARA_003	134
6.3.8.	BOSQUE NATIVO EN DIAMANTE DE LA PEDRERA	135
6.3.9.	BOSQUE PSAMÓFILO UBICADO EN LA PEDRERA ENTRE LA CALLE LASCANO Y CALLE CEBOLLATÍ.	135
6.3.10.	PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO Y BOSQUE NATIVO INDEFINIDO UBICADOS EN PUNTA RUBIA Y SANTA ISABEL DE LA PEDRERA, UBICADOS SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS Y SOBRE LA COTA 10.	137
6.3.11.	PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO Y MATORRAL PSAMÓFILO EN SAN ANTONIO	138
6.3.12.	PARCHES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS EN EL BALNEARIO EL PALENQUE	139
6.4.	ZONAS DE DESCARGA	140
6.4.1.	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD ECOLÓGICA DEL CORDÓN DUNAR LITORAL, CORDÓN DUNAR SECUNDARIO Y ESTEPA PSAMÓFILA EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE LA PALOMA	142
6.4.2.	ESPECIES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE LA PALOMA	146
7.	ESCALAS DE TRABAJO EN CIUDAD DEL PLATA	161
7.1.	ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS IDENTIFICADAS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA EL TRABAJO EN CIUDAD DEL PLATA	162
7.2.	ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10	163
7.2.1.	GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO ENTRE LA CALLE AV. ITALIA Y BERRO Y LA CALLE CNO. VIVERO BABUGLIA	164
7.2.2.	GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y HERBAZAL PSAMÓFILO ENTRE LAS CALLES CON. VIVERO BABUGLIA Y BULEVARD PEDRO CEA	165
7.2.3.	GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS ENTRE CALLE C.H. Y LUIS PUIG	166
7.2.4.	GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS ENTRE CALLE LUIS PUIG Y CERRO LARGO	167
7.2.5.	GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS ENTRE LA CALLE CERRO LARGO Y LA DESEMBOLCADURA DEL RÍO SANTA LUCÍA	168
7.3.	COBERTURA DEL SUELO EN POLÍGONO DEFINIDO PARA PLAYA PENINO Y AUTÓDROMO	169
8.	REFERENCIAS	172

1. INTRODUCCIÓN

El Fondo Verde para el Clima (FVC) fue establecido en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático con el propósito de contribuir de forma significativa a los esfuerzos mundiales para enfrentar el cambio climático.

En agosto de 2022 inició el proyecto financiado por el Programa de apoyo preparatorio del Fondo Verde del Clima (FVC): "Mejora de las capacidades técnicas de Uruguay y la solidez de la cartera de proyectos para acceder al financiamiento del FVC" (URY-RS-007), que tiene por objetivo catalizar el acceso de Uruguay al financiamiento climático, en particular al financiamiento del FVC, para lograr trayectorias resilientes al clima y bajas en emisiones.

En el marco de este proyecto se desarrolla la Consultoría para el Análisis de Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos clave para la adaptación costera basada en ecosistemas, la cual tiene como objetivo identificar y caracterizar los ecosistemas costeros y brindar elementos para la evaluación de su estado de conservación, vulnerabilidad y servicios ecosistémicos a modo de insumo para la elaboración de mapas de riesgo de inundación en ambientes costeros, así como para el diseño de alternativas y anteproyectos que incorporen el enfoque de adaptación basada en ecosistemas.

El trabajo de esta consultoría se desarrolla sobre tres sitios piloto: Piriápolis, La Paloma y Ciudad del Plata, y es realizado en simultáneo con una consultoría para el diagnóstico de descargas a playa y modelado de cursos de agua, y con una consultoría de Sistemas de Información Geográfica y

diseño gráfico de SIG. En el marco de la elaboración de los mapas de riesgo de inundación se realiza el diagnóstico de todas las descargas a playa de los sitios piloto y por ello se decide complementar esa metodología con el componente de integridad de los ecosistemas y con una cartografía de los ecosistemas presentes en los sitios piloto.

Este documento corresponde al Producto 3 de la Consultoría para el Análisis de Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos clave para la adaptación costera basada en ecosistemas, en los sitios pilotos Piriápolis, La Paloma y Ciudad del Plata.

2. INDICADORES DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD QUE PRESENTAN LOS ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS.

Los indicadores ambientales son señales claras que proporcionan información específica sobre un determinado proceso ambiental o sobre el estado del ambiente (Etchebarne et al., 2018; Zorrilla-Ramos & Altamirano del Carmen, 2014). Permiten evaluar el progreso de este proceso, en relación a metas ambientales o niveles observados en un año base, y permiten evaluar el estado de conservación de los ecosistemas (Zorrilla-Ramos & Altamirano del Carmen, 2014).

Para la descripción del estado de conservación-integridad que presentan los ecosistemas y geoformas, se tomaron como referencia los indicadores planteados en la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021). En esta guía se plantean una serie de indicadores que se pueden aplicar a los diferentes ecosistemas, con el fin de evaluar el estado de conservación de cada uno de ellos. Estos indicadores corresponden a diferentes atributos, y cuentan con una descripción de la metodología para su medición, y un rango de estados posibles a los que se les asigna una valoración. Para el propósito de este trabajo, algunos de los indicadores y sus valoraciones fueron ajustados. Particularmente, la presencia de los diferentes indicadores de presiones antropogénicas fue agrupada en su conjunto bajo un mismo indicador, y se le asignó a éste una valoración según la cantidad y/o el tipo de indicadores de presión registrados. Se agregó en algunos casos un estado “Sin valoración”, en los casos en que alguno de los estados del indicador no sea

ni bueno ni malo, o en los casos en que no corresponda aplicar un estado a alguno de los indicadores.

A continuación, se presentan los indicadores que se tuvieron en cuenta para la evaluación del estado de conservación e integridad de los siguientes ecosistemas: Cordón dunar litoral, Dunas secundarias, Estepa psamófila, Humedales, Cuerpos de agua, Bosque ribereño, Bosque psamófilo, Matorral psamófilo, Espacios verdes urbanos y Pastizal. Los ecosistemas Cordón dunar litoral, Dunas secundarias y Estepa psamófila fueron evaluados en conjunto. Se seleccionaron estos ecosistemas dado que son los mayormente presentes en las zonas costeras de los sitios pilotos. Algunos de estos corresponden a ecosistemas nivel 1 y otros a ecosistemas nivel 2, de los ecosistemas establecidos en el Producto 2 de esta consultoría.

2.1. CORDÓN DUNAR LITORAL, DUNAS SECUNDARIAS Y ESTEPA PSAMÓFILA.

Cordón dunar litoral: Zona del ambiente costero conformada por acumulaciones de arena en una extensión alargada paralela a la línea de costa. Suele estar cubierto por vegetación herbácea psamófila. Se encuentra en la zona de influencia marina (Fernández, 2021; Trimble et al., 2010).

Cordón dunar secundario: Zona del ambiente costero conformada por acumulaciones de arena en una extensión alargada paralela a la línea de costa, ubicada por detrás del cordón dunar litoral o cordón dunar primario. Estas dunas se encuentran estabilizadas o semi-estabilizadas por el tipo de vegetación psamófila que crece sobre ellas (Fernández, 2021; Trimble et al., 2010).

Estepa psamófila: Pastizales poco densos asociados a dunas vivas en la costa. Su ambiente es salino y de escasa humedad. Compuestos por especies herbáceas, principalmente Pasto Dibujante y Redondita de la arena. Este ecosistema se distribuye a lo largo de toda la costa uruguaya (Fagúndez & Lezama, 2005).

En el marco de esta consultoría estos ecosistemas se evaluaron en conjunto, debido a la cercanía entre ellos y en algunos casos el solapamiento espacial que presentan, y a que en el mapeo fueron ubicados también en conjunto dadas las dificultades para diferenciarlos por medio de las capas disponibles. Se aplicaron los indicadores a estos ecosistemas en los puntos de descarga de los cursos de agua a las playas, tomando como escala el área de influencia de los mismos. Se hizo foco en estos sitios ya que las inundaciones de las descargas fueron modeladas por la consultoría para el

diagnóstico de descargas a playa y modelado de cursos de agua, y se buscó que la aplicación de estos indicadores pueda ser utilizada a modo de insumo para la elaboración de mapas de riesgo. Los puntos de descarga a la playa se consideran como los sitios en donde el drenaje pluvial llega a la Faja de Defensa de Costas.

La aplicación de estos indicadores en los puntos de descargas a la playa, fue acompañada de un registro fotográfico sistemático siguiendo los siguientes criterios: De espaldas al mar y al pie de la línea de costa se tomó una foto hacia el punto de descarga a la playa, una foto de la playa hacia la derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga, y otra foto de la playa hacia la izquierda derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga. De esta forma se obtuvo una visión panorámica de toda la zona de playa evaluada y del cordón dunar presente. Se tomaron también fotografías de diferentes elementos presentes en la zona que fueran relevantes para su caracterización y/o que fueran representativos de su estado de conservación.

La escala de análisis para la aplicación de indicadores en estos ecosistemas fueron las descargas a la playa. Se estableció para el monitoreo una delimitación que va desde 100 metros a la izquierda y 100 metros a la derecha del punto de descarga a la playa (de espaldas al mar), la línea de costa, y la ruta o rambla. Esta delimitación fue seleccionada teniendo en cuenta que en la gran mayoría de los casos la variación del espacio ocupado por las descargas a playa históricamente (tomando como referencia las imágenes satelitales históricas de Google Earth) queda incluida dentro de la misma. En los casos en que esto no fue así, la delimitación se amplió hasta abarcar la máxima variación histórica del espacio ocupado por la descarga.

Tabla 1: Indicadores a aplicados para la evaluación del estado de conservación/integridad de los ecosistemas “Cordón dunar litoral”, “Dunas secundarias”, y “Estepa psamófila”, tomando como referencia las descargas de cursos de agua a la playa. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Tipo de costa	Observar la zona a evaluar identificando el tipo de formación predominante que presenta; diferenciando si está dominada por acantilados, barrancas, puntas rocosas o formaciones arenosas en diferentes estados.	Sin valoración: Predominancia de Acantilados.
		Sin valoración: Predominancia de Barrancos.
		Sin valoración: Punta rocosa.
		Sin valoración: Playa arenosa.
Estado del cordón dunar	En caso de que la zona esté compuesta, aunque sea en parte de la delimitación, por formaciones arenosas, observar qué características tienen las mismas.	Muy bueno: Presencia de protodunas, cordón dunar litoral y cordón dunar secundario.
		Bueno: Presencia de cordón dunar litoral y cordón dunar secundario.
		Malo: Ausencia de cordón dunar litoral, presencia de cordón dunar secundario.
		Muy malo: Ausencia de cordón dunar litoral y de cordón dunar secundario, por pérdida de sedimentos o por modificación con estructuras antrópicas.
Presencia de arena seca en la playa alta	Recorrer la zona de playa 100m hacia la derecha de la descarga y 100m hacia la izquierda de la descarga, observando la playa alta (primeros 10m desde el cordón dunar hacia el mar) y determinar si hay arena seca (depositada o en movimiento)	Muy bueno: Faja de arena seca a lo largo en toda la delimitación
		Bueno: Más de la mitad del área delimitada cubierta por arena seca
		Regular: Menos de la mitad del área delimitada cubierta por arena seca
		Pobre: Sin presencia de arena seca en la delimitación
Presencia de humedales interdunares como sucesión del cordón dunar litoral	Por detrás del cordón dunar litoral, en tramos de 100m a cada lado de la descarga, identificar la presencia de humedales entre las dunas.	Bueno: Presencia de humedales no canalizados entre las dunas
		Sin valoración: Sin presencia de humedales interdunares.
		Bueno: Presencia de humedales asociados a las descargas

Presencia de humedales asociados a la descarga	En la zona de la descarga, observar si existe vegetación característica de humedal	Malo: Sin presencia de humedales asociados a las descargas.
Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Sobre el cordón dunar secundario, en tramos de 100m a cada lado de la descarga, identificar 1) Acumulaciones de arena estabilizada con vegetación 2) Estepa psamófila y especies vegetales exóticas en las acumulaciones de arena	Muy bueno: Presencia de acumulaciones de arena con vegetación psamófila nativa y sin vegetación exótica
		Bueno: Presencia de acumulaciones de arena con vegetación psamófila nativa, con registros puntuales de vegetación exótica
		Regular: Presencia de acumulaciones de arena con vegetación, degradadas por la presencia de parches de vegetación exótica
		Malo: Acumulaciones de arena con mucha vegetación exótica
		Sin valoración: Sin acumulaciones de arena con vegetación (la valoración de este punto está incluida dentro del primer indicador)
Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Recorrer 100m la derecha y 100m hacia la izquierda de la descarga, sobre el cordón dunar litoral registrando la presencia de las tres especies clave: pasto dibujante, redondita de la arena, senecio.	Muy bueno: Presencia de 1 o más sp. clave en todo el tramo evaluado o en la mayor parte de este
		Bueno: Presencia de 1 o más sp. clave en al menos el 50% del tramo evaluado
		Pobre: Sin presencia de sp. clave o presencia en menos del 50% del tramo evaluado
		Sin valoración: No corresponde (no hay cordón dunar litoral) (la valoración de este punto está incluida dentro del primer indicador)
Presencia de vegetación exótica invasora (EEI) sobre el cordón dunar litoral	Recorrer 100m la derecha y 100m hacia la izquierda de la descarga, sobre el cordón dunar litoral registrando la presencia de especies exóticas invasoras (por ejemplo: Garra de León (<i>Carpobrotus edulis</i>), Rábano marítimo (<i>Cakile maritima</i>), Pasto Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>) y <i>Acacia longifolia</i>).	Bueno: sin registros de EEI
		Regular: algunos registros puntuales de EEI
		Malo: Parches distribuidos de EEI
		Muy malo: predominancia de EEI
		Sin valoración: No corresponde (no hay cordón dunar litoral) (la valoración de este punto está incluida dentro del primer indicador)
Presiones antrópicas	Recorrer 100m la derecha y 100m hacia la izquierda de la descarga, sobre el cordón dunar registrando la presencia de los siguientes indicadores de presiones	Bueno: Sin presencia de presiones antrópicas
		Regular: Indicios de depósitos quiniarios en la playa o cordón dunar,

	antrópicas. Si presenta más de un tipo de presión se valorará según la valoración de la presión más negativa.	sobre la superficie o enterrados; o presencia de discontinuidades en el cordón dunar originadas por tránsito pedestre o sin identificar causas, generando rampas de escape de arena; o presencia de concavidades en el terreno que indiquen extracción artificial
		Malo: Presencia de discontinuidades en el cordón dunar originadas por tránsito vehicular; o presencia de huellas de vehículos sobre la zona de playa
		Muy malo: Presencia de construcciones o infraestructura sobre el cordón dunar (litoral o secundario); o presencia de estacionamientos sobre el cordón dunar.
Presencia de fraccionamientos sobre la Faja de Defensa de Costas (FDC)	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la FDC en la zona de descarga, 100m a la derecha y 100m a la izquierda del sitio de descarga a la playa, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada
Categoría de suelo asignada a la FDC	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la FDC en la zona de descarga, 100m a la derecha y 100m a la izquierda del sitio de descarga a la playa, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información Territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a “Rural Natural”

Para aprovechar la salida, se puede realizar un registro sobre los ecosistemas que se encuentran presente en la zona de la descarga.

Indicador descriptivo sobre la presencia de ecosistemas en la zona de descarga		
Ecosistemas presentes en los 100m a la derecha y 100m a la izquierda	Recorrer el 100m la derecha y 100m a la izquierda de la descarga identificando la presencia de los siguientes ecosistemas	Barranca
		Acantilado
		Cárcava
		Roca desnuda
		Herbazal rupícola
		Estepa psamófila
		Herbazal psamófilo
		Matorral psamófilo de Candela
		Matorral psamófilo Espinoso
		Matorral en transición
		Humedal interdunar
		Humedal de agua dulce (Caraguatal, Juncal, Pajonal, Pastizal hidrófilo, Pastizal costero, Totoral)
		Humedal salino (Espartillar, Hunquillar)

2.2. HUMEDALES

Ecosistemas cuyos suelos se encuentran cubiertos permanente o temporalmente por un nivel de agua que varía naturalmente. Suelen encontrarse en áreas bajas con pendientes suaves (Fernández, 2021).

Tabla 2: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los ecosistemas de humedal. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Porcentaje de los límites del humedal en contacto con ecosistemas naturales	Recorrer todo el perímetro del humedal identificando los tramos que se encuentran en contacto con ecosistemas antropizados y aquellos que se encuentran en contacto con ecosistemas naturales. Calcular el porcentaje de contacto del perímetro del humedal con ecosistemas naturales y antropizados.	Muy bueno: 100% del perímetro del humedal en contacto con ecosistemas naturales
		Bueno: 60% o más del perímetro del humedal en contacto con ecosistemas naturales
		Regular: menos del 60% del perímetro del humedal en contacto con ecosistemas naturales
		Pobre: 0% perímetro del humedal en contacto con ecosistemas naturales (100% en contacto con ambientes antropizados)
Presiones antrópicas sobre el humedal	Registrar la presencia de los siguientes indicadores de presiones antrópicas sobre el humedal. Si presenta más de un tipo de presión se valorará según la valoración de la presión más negativa.	Bueno: Sin presencia de presiones antrópicas
		Regular: Presencia de parches con vegetación arbórea exótica a menos de 50 metros del humedal; o Indicios de quema de vegetación del humedal
		Malo: Indicios de relleno total o parcial del humedal; o Presencia de infraestructuras que interrumpan o desvíen las escorrentías; o Presencia de especies exóticas invasoras vegetales (ej. Lirio Amarillo (<i>Iris pseudacorus</i>) y Ligustro (<i>Ligustrum lucidum</i>))
		Muy malo: Construcciones e infraestructura sobre el humedal

Presencia de fraccionamientos sobre el humedal	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la delimitación del humedal, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada
Categoría de suelo asignada a la superficie del humedal	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la delimitación del humedal, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a "Rural Natural"
Indicador descriptivo: Tipo de vegetación del humedal	Identificar si la vegetación que se extiende por la zona inundable corresponde a vegetación arbórea, de pastizal alto, de pastizal bajo o a una combinación de las anteriores.	
Indicador descriptivo: Delimitación de la superficie máxima y promedio inundable.	<p>A partir de Sistemas de Información Geográfica (usando las imágenes históricas de Google Earth y capas disponibles para el mapeo de humedales) identificar la superficie máxima inundada.</p> <p>En campo, identificar la línea que muestra un cambio en el tipo de vegetación, pasando de vegetación con características hidrófilas a vegetación no adaptada o menos adaptada a las inundaciones.</p> <p>La delimitación definitiva se debe realizar mediante una consulta a expertos o expertas.</p>	

2.3. CUERPOS DE AGUA

Extensiones naturalmente cubiertas por agua, ya sea en movimiento o agua que no fluye. Se incluyen dentro de esta categoría las lagunas, ríos, arroyos y cañadas que permanecen inundadas durante varios meses al año. Se excluyen de esta categoría a los humedales, ya que los mismos fueron atendidos en el apartado anterior.

Tabla 3: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los cuerpos de agua. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Ancho de la comunidad vegetal densa adyacente al curso de agua, en relación al ancho del curso de agua (sistemas fluviales)	<p>Seleccionar aleatoriamente 10 puntos distantes entre sí en el margen del cuerpo de agua desde donde se realizarán las mediciones. Medir el ancho de la vegetación desde el borde del canal activo hacia afuera, hasta el límite exterior de la masa de vegetación principal, sea esta un bosque, arbustal o pastizal.</p> <p>Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas sobre la margen más débil.</p>	Muy bueno: Comunidad vegetal se extiende al menos dos veces el ancho del cauce hacia cada lado
		Bueno: Comunidad vegetal se extiende al menos una vez el cauce hacia cada lado
		Regular: Comunidad vegetal se extiende al menos 1/3 el ancho del cauce hacia cada lado
		Pobre: Comunidad vegetal se extiende menos que 1/3 del ancho del cauce hacia cada lado
Ancho de la comunidad vegetal densa adyacente a la planicie de inundación (cuerpos de agua lénticos)	<p>Seleccionar aleatoriamente 10 puntos distantes entre sí en el perímetro de la planicie de inundación desde donde se realizarán las mediciones. Desde cada punto de referencia medir el ancho de la vegetación desde el borde de la planicie de inundación hacia afuera hasta el límite exterior de la masa de vegetación principal, sea esta un bosque, arbustal o pastizal.</p>	Muy bueno: Área de vegetación densa abarcando 150 metros o más desde el borde de la planicie de inundación
		Bueno: Área de vegetación densa abarcando entre 100 y 150 metros desde el borde de la planicie de inundación
		Regular: Área de vegetación densa abarcando entre 50 y 100 metros desde el borde del cuerpo de la planicie de inundación

		Pobre: Área de vegetación densa abarcando entre 0 y 50 metros desde el borde del cuerpo de la planicie de inundación
Presencia de vegetación nativa diversa en sistemas fluviales	Definir tres transectas distantes entre sí desde el borde del agua hacia el límite exterior del bosque. Recorrer las transectas observando hasta 2 metros a cada lado del eje central de la transecta la presencia de especies arbóreas nativas y exóticas y la estructura de edades (árboles jóvenes a diferentes alturas, árboles adultos). Si existen diferencias entre las transectas muestreadas, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones. Realizar las mediciones en ambas márgenes del curso de agua.	Muy bueno: Vegetación natural, con especies diferentes y, en el caso de sistemas fluviales, presencia de diferentes alturas (edades). Sin especies exóticas.
		Bueno: Vegetación natural, con especies diferentes y, en el caso de sistemas fluviales, presencia de diferentes alturas (edades). Presencia de especies exóticas en baja cantidad (para árboles: 2 ejemplares adultos o menos en cada transecta recorrida; para herbáceas: cobertura de 20% o menos)
		Regular: Predominancia de 1 o 2 especies nativas y/o amplia cobertura de especies exóticas (para árboles: entre 2 y 5 ejemplares adultos en cada transecta recorrida; para herbáceas: cobertura entre 20% y 50%)
		Pobre: Mayor cantidad de ejemplares adultos o mayor porcentaje de cobertura de especies exóticas que nativas
Presencia de vegetación nativa diversa en sistemas lénticos	Definir tres transectas distantes entre sí desde el borde de la planicie de inundación hacia el límite de la vegetación densa del cuerpo de agua. Recorrer las transectas observando hasta 2 metros a cada lado del eje central de la transecta la presencia de especies herbáceas o arbustivas nativas y exóticas y estimar el porcentaje de suelo que es cubierto por nativas o exóticas. Si existen diferencias entre las transectas muestreadas, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.	Muy bueno: Vegetación natural, con especies diferentes y, en el caso de sistemas fluviales, presencia de diferentes alturas (edades). Sin especies exóticas.
		Bueno: Vegetación natural, con especies diferentes y, en el caso de sistemas fluviales, presencia de diferentes alturas (edades). Presencia de especies exóticas en baja cantidad (para árboles: 2 ejemplares adultos o menos en cada transecta recorrida; para herbáceas: cobertura de 20% o menos)
		Regular: Predominancia de 1 o 2 especies nativas y/o amplia cobertura de especies exóticas (para árboles: entre 2 y 5 ejemplares adultos en

		<p>cada transecta recorrida; para herbáceas: cobertura entre 20% y 50%)</p> <p>Pobre: Mayor cantidad de ejemplares adultos o mayor porcentaje de cobertura de especies exóticas que nativas</p>
Presencia de raíces, vegetación, madera o rocas en el banco	<p>En tres tramos de 20 metros o más del borde del cuerpo de agua, identificar la presencia de raíces, vegetación, madera o rocas brindando estabilidad natural al banco. Identificar signos de erosión que pueden estar dados por derrumbes de tramos del banco o la ausencia de raíces, vegetación, madera o rocas. Observar la presencia de estructuras construidas cubriendo tramos o la totalidad del banco (ej. canalizaciones).</p>	Muy bueno: Banco estable; protegido por raíces o vegetación natural, madera o rocas
		Bueno: Banco moderadamente estable, protegido por elementos naturales. Evidencia de erosión o fallas en bancos, algunos con restablecimiento de vegetación.
		Regular: Banco inestable; con muy poca protección por parte de elementos naturales. Erosión excesiva o fallas activas en el banco, zonas del banco lateral cayendo dentro del canal; y/o estructuras construidas cubriendo más de la mitad del tramo del banco.
		Pobre: Banco inestable, sin protección por parte de elementos naturales. Numerosas fallas en el banco activo o zonas enteras del banco cayendo dentro del canal; y/o estructuras construidas cubren el banco entero.
Condición del canal en cuanto a profundidad y conexión con la planicie de inundación	<p>Observar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Indicios de profundización del canal (generada por maquinaria o por procesos erosivos). -Signos de sedimentación como producto de la erosión de los bancos laterales (ej. acumulación de sedimentos en el canal formando estructuras de deposición). -Signos de inundación de la planicie de inundación, a través de la resaca en árboles o alambrados. -El estado de la vegetación adyacente, notando si presenta indicios de falta de agua o si la vegetación está ausente. 	Muy bueno: No hay signos de profundización del lecho o reducción de la profundidad por sedimentación. El canal inunda frecuentemente su planicie de inundación, por lo que se entiende que están conectados, a lo largo de todo el tramo.
		Bueno: Signos de profundización del canal, con algunas fallas o grietas en los bancos. El agua casi nunca inunda la planicie de inundación, pero en eventos de precipitación esa inundación ocurre. O, en forma alternativa, pueden existir algunos sitios del canal poco profundos, derivados de la deposición de sedimentos.

		<p>Regular: Incisión activa evidente; el canal activo está desconectado de su planicie de inundación en la mayor parte del tramo. Bancos laterales con pendiente mayor a 45° con grietas evidentes y sin vegetación. O, en forma alternativa, lugares poco profundos generados por la deposición de sedimentos. Puntos de acumulación de sedimentos frente a bancos empinados con signos de erosión.</p>
		<p>Pobre: Profundización activa. Ninguna conexión entre la planicie de inundación y el canal. No hay inundación. El endurecimiento del lecho sobre la roca (o estructura dura construida) genera la caída de los bancos y la profundización del lecho. O, en forma alternativa, evidente erosión de los bancos laterales, con mucha deposición de sedimentos hace que el canal sea poco profundo en todo el tramo. Varios canales trenzados, no se observan pozones y no hay conexión cauce-planicie.</p>
Presencia de meandros, correderas y pozones en el cauce	<p>Definir un tramo del curso de agua que sea de un largo mayor a 30 veces el ancho del curso. En esos tramos observar la presencia de curvas pronunciadas (meandros) y, en los casos en que se observen curvas, determinar la distancia entre una y otra curva. Recorrer el tramo seleccionado y observar la presencia de pozones y correderas o indicios de ellos, dados por cambios puntuales en la velocidad de la corriente o presencia de flujo turbulento. En la medida que sea posible, desde el borde del curso de agua y utilizando una varilla se podrá sondear el fondo identificando las zonas de mayor profundidad que correspondan a pozones y determinar la diversidad en las profundidades entre ellos.</p>	<p>Muy bueno: Pozones abundantes, profundos y de poca profundidad; alternados con correderas. Claro desarrollo de meandros, observando una curva pronunciada en el curso de agua cada 7-10 veces el ancho del cauce</p>
		<p>Bueno: Pozones presentes, pero no abundantes; alternados con correderas. Claro desarrollo de meandros, observando una curva pronunciada en el curso de agua cada 7-10 veces el ancho del cauce</p>
		<p>Regular: Baja presencia de pozones generalmente poco profundos. El cauce puede estar modificado con menor presencia de meandros</p>
		<p>Pobre: Pozones ausentes principalmente por la acumulación de sedimentos en el curso derivado de proceso y/o profundidad homogénea</p>

		debido a actividades de canalización y/o cauce modificado linealizado, sin existencia de meandros.
Visibilidad de objetos sumergidos en el cuerpo de agua	Desde el borde del curso observar hacia el fondo del mismo determinando si objetos que se encuentren en el fondo como rocas o madera son visibles. De ser posible, introducir en el cuerpo de agua una regla rígida o varilla para determinar la profundidad a la que son observables los objetos. Si no es posible, determinar la profundidad en forma aproximada. En casos de cuerpos de agua con poca profundidad (ej. 30 cm) o de gran profundidad tomar una muestra de agua con un recipiente transparente y observar la transparencia del agua en el mismo. La observación no deberá realizarse luego de eventos de lluvia porque el color del agua puede verse afectado.	Muy bueno: Objetos sumergidos son visibles a una profundidad de más de 90 centímetros
		Bueno: Objetos sumergidos son visibles sólo a profundidades de 45-90 centímetros
		Regular: Objetos sumergidos son visibles sólo a profundidades de 15-45 centímetros
		Pobre: Objetos sumergidos son visibles sólo a profundidades de 15 centímetros de la superficie
Porcentaje de individuos de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera en el total de macroinvertebrados presentes (Índice EPT)	Colocar una red tipo D o Surber en contra de la corriente y aguas arriba de la red remover el sustrato. Colectar los macroinvertebrados que resulten atrapados en la red. Identificar los individuos que correspondan a los grupos Ephemeroptera, Plecoptera o Trichoptera y calcular el porcentaje que representan los individuos de los tres grupos sumados en el total de individuos colectados.	Se define en relación a un estado previo de ese mismo ecosistema. Utilizar este indicador para monitorear el éxito de las medidas que se implementan observando los cambios en la comunidad de macroinvertebrados como medida de monitoreo rápido. Valores más altos corresponden a aguas más oxigenadas y limpias.
Distancia del borde a la que se observa la superficie del agua	Seleccionar por lo menos 10 puntos distantes entre sí sobre el borde del cuerpo de agua. Comenzando en el borde del cuerpo de agua, alejarse y determinar la distancia máxima desde la orilla del cuerpo de agua a la que es observable la superficie del agua. Realizar la medición en momentos en que el caudal se encuentre en un nivel promedio o en el nivel más frecuente.	Bueno: Superficie del agua observable a 30 metros o más de distancia de la orilla.
		Malo: Superficie del agua observable únicamente a menos de 30 metros de distancia de la orilla

Presiones antrópicas	Registrar la presencia de los siguientes indicadores de presiones antrópicas:	Se valorará de la siguiente manera: Bueno: Ningún indicador Regular: 1 o 2 indicadores Malo: 3 a 6 indicadores Muy malo: 7 a 10 indicadores
		Coloración del agua gris, blanca u otro color diferente al marrón o transparente
		Presencia de espuma densa (en particular en zonas donde el agua tiene un flujo turbulento) y/o manchas o brillo de aceite y/o material macro en suspensión y/o sólidos urbanos en el cuerpo de agua y/o olor en el agua
		Presencia de desagües con desagote (activo o no al momento de la medición) al interior del cuerpo de agua
		Presencia de industrias que generan vertidos en la cuenca de aporte del curso de agua
		Ausencia de buffer de vegetación nativa (no cultivado) en torno al curso de agua (y no delimitado con alambrado cuando los predios linderos tengan producción ganadera) y/o indicios de ingreso de ganado a los cuerpos de agua
		Presencia de infraestructura o cobertura del suelo que alteren el régimen hídrico y/o conectividad de la red hídrica en la cuenca de aporte del curso de agua
		Obras de represamiento sobre el curso de agua en cualquier tramo medido en toda su extensión
		Crecimiento de plantas acuáticas o algas filamentosas
		Presencia de especies de fauna exóticas invasoras en el curso de agua
		Obras de riego sobre el curso de agua asociadas a cultivos de arroz

Presencia de fraccionamientos sobre los primeros 150 metros desde el borde de la planicie de inundación	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre los primeros 150 metros desde el borde de la planicie de inundación, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada
Categoría de suelo asignada a los primeros 150 metros desde el borde de la planicie de inundación	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre los primeros 150 metros desde el borde de la planicie de inundación, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a “Rural Natural”

2.4. BOSQUE RIBEREÑO

Son bosques con uno o más estratos arbóreos (que pueden alcanzar entre 6 y 15 metros de altura), un estrato arbustivo y un estrato herbáceo. Se desarrollan a lo largo de orillas de ríos y arroyos, y en áreas planas y depresiones que experimentan inundaciones permanentes o prolongadas (Fagúndez & Lezama, 2005).

Tabla 4: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los bosques ribereños. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Ancho promedio del bosque ribereño en relación al ancho del curso de agua en torno al cual se encuentra	Medir el ancho del bosque desde el borde del canal activo hacia afuera donde termina la masa boscosa principal, en ambas márgenes del curso de agua. Determinar el ancho promedio del bosque teniendo en cuenta las variaciones que pueda tener el bosque a lo largo del curso de agua y tomando para ello medidas en por lo menos 3 puntos diferentes distantes entre sí. Comparar el ancho del bosque con el ancho del cauce. Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas en el área más débil.	Muy bueno: Bosque ribereño se extiende al menos dos veces el ancho del cauce hacia cada lado
		Bueno: Bosque ribereño se extiende al menos una vez el ancho del cauce hacia cada lado
		Regular: Bosque ribereño se extiende al menos 1/3 el ancho del cauce hacia cada lado
		Pobre: Bosque ribereño se extiende menos que 1/3 del ancho del cauce hacia cada lado
Presencia de bosque en forma continua en ambas márgenes del curso de agua.	En tramos con un ancho del doble del ancho del cauce, y un largo de 10 a 14 veces el ancho del cauce (tramos lineales medidos en forma paralela al curso de agua), estimar el porcentaje de ese tramo cubierto por bosque en	Bueno: 70% o más de cobertura de bosque (u otra vegetación en alta densidad, según las condiciones planteadas anteriormente) en el tramo medido.

	<p>ambas márgenes del curso de agua (en campo o en gabinete).</p> <p>Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas en el área más débil.</p>	<p>Malo: Menos de 70% de cobertura de bosque (u otra vegetación en alta densidad, según las condiciones planteadas anteriormente).</p>
<p>Número de estratos presentes en el bosque</p>	<p>Definir tres áreas de un ancho que abarque toda la extensión de bosque entre el curso de agua y el límite exterior del bosque; y de un largo de 10-14 veces el ancho del cauce.</p> <p>Dentro de cada área definida seleccionar 3 puntos de muestreo al azar, procurando que se encuentren a diferentes distancias del curso de agua. Desde cada punto de muestreo en el interior del bosque, observar la cantidad de estratos existentes en el bosque en un radio de 3 metros.</p> <p>Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas en el área más débil.</p>	<p>Muy bueno: Presencia de estrato alto, medio, bajo y epífitas</p>
		<p>Bueno: Presencia de estrato alto, medio y bajo</p>
		<p>Regular: Presencia de sólo dos estratos (alto y medio, o alto y bajo)</p>
		<p>Pobre: Presencia de estrato alto únicamente, o presencia de más de un estrato pero compuesto predominantemente por vegetación exótica</p>
<p>Presencia de ejemplares jóvenes de árboles o arbustos nativos en ambas orillas del curso de agua</p>	<p>Definir tres áreas de un ancho que abarque toda la extensión de bosque entre el curso de agua y el límite exterior del bosque; y de un largo de 10-14 veces el ancho del cauce.</p> <p>Dentro de cada área definida seleccionar 3 puntos de muestreo al azar, procurando que se encuentren a diferentes distancias del curso de agua. Desde cada punto de muestreo en el interior del bosque, identificar la presencia de ejemplares jóvenes de árboles o arbustos nativos en un radio de 3 metros.</p> <p>Si existen diferencias entre las áreas de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.</p>	<p>Muy bueno: Presencia de mayor cantidad de ejemplares jóvenes de especies nativas que de ejemplares adultos</p>
		<p>Bueno: Presencia de aproximadamente igual cantidad de ejemplares jóvenes y arbustos nativos que de árboles adultos</p>
		<p>Regular: Presencia de menor cantidad de ejemplares jóvenes de especies nativas que de ejemplares adultos</p>
		<p>Pobre: Ausencia de ejemplares jóvenes o presencia de ejemplares jóvenes de especies exóticas</p>
<p>Cobertura promedio del estrato herbáceo y/o mantillo</p>	<p>Identificar áreas de un ancho que abarque toda la extensión de bosque entre el curso de agua y el límite</p>	<p>Muy bueno: Promedio de cobertura de suelo (vegetación herbácea y/o mantillo) mayor al 50%</p>

	<p>exterior del bosque; y de un largo de 10-14 veces el ancho del cauce (midiendo el largo en forma paralela al curso de agua). Dentro de cada área definida seleccionar aleatoriamente tres cuadrantes de 1x1m. Los cuadrantes deberán abarcar el borde externo del bosque, la zona interna y el borde del bosque más cercano al curso de agua. Evitar las zonas de rocas, y si esto no es posible, considerarlas como cobertura junto con la vegetación herbácea y mantillo. Estimar visualmente la cobertura del suelo dada por la vegetación herbácea y/o mantillo dentro del cuadrante y realizar un promedio de los datos obtenidos.</p> <p>Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas en el área más débil.</p>	Bueno: Promedio de cobertura de suelo entre 30% y 50%
		Regular: Promedio de cobertura de suelo entre 10% y 30%
		Pobre: Promedio de cobertura de suelo menor al 10%
Presencia de especies arbóreas características del bosque ribereño	<p>Definir tres transectas distantes entre sí, desde el borde del agua hacia el límite exterior del bosque en ambas márgenes del curso de agua. Recorrer las transectas y observar hasta 2 metros a cada lado del eje central de la transecta, verificando la presencia de las especies características: mataojo, ceibo, sarandí, sauce (cerca del agua); espinillo, coronilla, molle (más alejadas del agua)</p> <p>Los casos en que la vegetación no se extienda en iguales condiciones en ambas márgenes del curso de agua implicarán acciones específicas en el área más débil.</p>	Muy bueno: Presencia de especies características del tramo más cercano al agua y del tramo más alejado del agua, en todas las transectas
		Bueno: Presencia de especies características del tramo más cercano al agua y del tramo más alejado del agua en únicamente una de las transectas realizadas
		Regular: Presencia de algunas especies características ya sea del tramo más cercano al agua o del tramo más alejado del agua
		Pobre: Ausencia de especies características del bosque ribereño
Porcentaje de límite externo del bosque (el límite que se ubica hacia la planicie de inundación) en contacto con otros ecosistemas naturales	<p>Determinar en toda la extensión del bosque, el porcentaje del límite exterior del mismo que se encuentra en contacto con otros ecosistemas naturales.</p>	Bueno: 50% o más del borde del bosque en contacto con ecosistemas naturales.
		Malo: Menos del 50% del borde del bosque en contacto con ecosistemas naturales

Presencia de presiones antrópicas	Registrar la presencia de los siguientes indicadores de presión entrópica.	Se valorará de la siguiente manera: Bueno: Ningún indicador Regular: 1 o 2 indicadores Malo: 3 o 4 indicadores Muy malo: 5 o 6 indicadores
		Presencia de especies exóticas leñosas
		Presencia de actividades agrícolas en partes altas de la cuenca respecto al bosque
		Indicios de presencia de ganado en el bosque o en las inmediaciones sin contar con una delimitación que impida su ingreso al bosque
		Indicios de tala en el bosque (tala reciente o efecto histórico observable por el régimen del bosque)
		Incendios o indicios de vegetación quemada
		Presencia de infraestructuras que interrumpan o desvíen las escorrentías
Presencia de fraccionamientos sobre la superficie del bosque	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la superficie del bosque, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada
Categoría de suelo asignada a la superficie del bosque	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la superficie del bosque, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a “Rural Natural”

2.5. BOSQUE PSAMÓFILO

Son bosques asociados a dunas estabilizadas, que presentan un solo estrato arbóreo (que alcanza alturas de 4 a 8 metros), además de arbustos, hierbas, trepadoras y epífitas. Estas formaciones se distribuyen a lo largo de toda la costa, pero en forma de pequeños parches (Fagúndez & Lezama, 2005).

Tabla 5: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los bosques psamófilos. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Indicios de cambio en la superficie total ocupada por el bosque	Identificar si la conformación del bosque es continua o en forma de parches. Comparar la cartografía disponible o imágenes satelitales actuales con el histórico de imágenes satelitales disponibles seleccionando por lo menos una imagen histórica y una imagen actual. Observar la aparición, pérdida o mantenimiento de los parches, así como los cambios (ampliación, reducción o mantenimiento) en la superficie de cada uno de los parches identificados. Esto último será observable en los casos en que la conformación del bosque sea parcheada.	Muy bueno: Indicios de aumento de superficie superiores al 20% respecto a la cartografía disponible.
		Bueno: Indicios de mantenimiento de la superficie cartografiada.
		Regular: Indicios de pérdida de superficie superiores al 20% respecto a la cartografía disponible
		Pobre: Indicios de pérdidas totales de parches en relación a la cartografía disponible
Número de estratos presentes en el bosque	Identificar si la conformación del bosque es continua o en forma de parches. Si es continua seleccionar 10 puntos de muestreo al azar en el interior del bosque, distribuidos por todo el bosque. Si la configuración es en forma de parches, distribuir los puntos de muestreo abarcando todos o la mayoría de los parches. Desde	Muy bueno: Presencia de estrato alto, medio, bajo y epífitas
		Bueno: Presencia de estrato alto, medio y bajo
		Regular: Presencia de sólo dos estratos (alto y medio, o alto y bajo)
		Pobre: Presencia de estrato alto únicamente o presencia de más de un

	<p>cada punto de muestreo en el interior del bosque, observar la cantidad de estratos existentes en el bosque en un radio de 3 metros.</p> <p>Si existen diferencias entre los puntos de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.</p>	<p>estrato pero compuesto predominantemente por vegetación exótica</p>
Presencia de ejemplares jóvenes de árboles o arbustos nativos	<p>Identificar si la conformación del bosque es continua o en forma de parches. Si es continua seleccionar 10 puntos de muestreo al azar en el interior del bosque, distribuidos por todo el bosque. Si la configuración es en forma de parches, distribuir los puntos de muestreo abarcando todos o la mayoría de los parches. Desde cada punto de muestreo en el interior del bosque en un radio de 3 metros identificar la presencia de ejemplares jóvenes de árboles o arbustos nativos. Si existen diferencias entre las áreas de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.</p>	Muy bueno: Presencia de mayor cantidad de ejemplares jóvenes de especies nativas que ejemplares adultos
		Bueno: Presencia de aproximadamente igual cantidad de ejemplares jóvenes y arbustos nativos que de árboles adultos
		Regular: Presencia de menor cantidad de ejemplares jóvenes de especies nativas que de ejemplares adultos
		Pobre: Ausencia de ejemplares jóvenes o presencia de ejemplares jóvenes de especies exóticas
Cobertura promedio de estrato herbáceo y/o mantillo	<p>Identificar si la conformación del bosque es continua o en forma de parches. Si es continua seleccionar 10 puntos de muestreo al azar en el interior del bosque, abarcando el borde externo del bosque y la zona interna y distribuidos por todo el bosque. Si la configuración es en forma de parches, distribuir los puntos de muestreo abarcando todos o la mayoría de los parches y manteniendo la distribución que tome el borde externo y la zona interna. En cada punto de muestreo establecer un cuadrante de 1x1m donde realizar las observaciones. Evitar las zonas de rocas, si esto no es posible, considerarlas como cobertura junto con la vegetación herbácea y mantillo. Estimar visualmente la cobertura del suelo dada por la vegetación herbácea y/o</p>	Muy bueno: Promedio de cobertura de suelo (vegetación herbácea y/o mantillo) mayor al 50%
		Bueno: Promedio de cobertura de suelo entre 30% y 50%
		Regular: Promedio de cobertura de suelo entre 10% y 30%
		Pobre: Promedio de cobertura de suelo menor al 10%

	el mantillo, tomando como referencia la imagen que se muestra a continuación (las áreas oscuras representan la vegetación herbácea o mantillo) y realizar un promedio de los datos obtenidos.	
Presencia de especies arbóreas características del bosque psamófilo	Seleccionar aleatoriamente tres puntos de observación en los parches de bosque que se quieran evaluar. Los puntos de observación deberán ubicarse en dos bordes externos del parche con diferente orientación cardinal (en lo posible opuesta) y un punto en la zona más interna posible del parche. Desde cada punto de observación determinar la presencia de especies arbóreas nativas adultas en el bosque en las inmediaciones de este punto, teniendo en cuenta las especies características.	Muy bueno: Presencia de más de 8 especies arbóreas nativas
		Bueno: Presencia de 5 a 8 especies arbóreas nativas
		Regular: Presencia de 3 o 4 especies arbóreas nativas
Presiones antrópicas	Registrar la presencia de los siguientes indicadores de presión antrópica:	Se valorará de la siguiente manera: Bueno: Ningún indicador Regular: 1 indicador Malo: 2 indicadores Muy malo: 3 o 4 indicadores
		Presencia de urbanizaciones, construcciones e infraestructuras ubicadas dentro o en torno al bosque
		Presencia de vegetación arbórea exótica
		Indicios de presencia de ganado en el bosque o en las inmediaciones sin contar con una delimitación que impida su ingreso al bosque
		Indicios de tala en el bosque (tala reciente o efecto histórico observable por el régimen del bosque, medido como atributo ecológico clave)
Presencia de fraccionamientos sobre la superficie del bosque	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la superficie del bosque, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada

Categoría de suelo asignada a la superficie del bosque	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la superficie del bosque, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a “Rural Natural”

2.6. MATORRAL PSAMÓFILO

Son matorrales asociados a las dunas fijas o semifijas. Nombrado por Fagúndez & Lezama (2005) como “Matorrales xerófitos”. Pueden ser Matorrales de Candela, compuestos por un estrato arbustivo (de la especie “Chirca de Monte” o “Candela”) y un estrato herbáceo, o Matorrales espinosos, constituidos predominantemente por arbustos y árboles de porte arbustivo espinosos (Fagúndez & Lezama, 2005).

Tabla 6: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los matorrales psamófilos. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Indicios de cambio en la superficie total ocupada por el matorral	Identificar si la conformación del matorral es continua o en forma de parches. Realizar una comparación de la cartografía disponible o imágenes satelitales actuales con el histórico de imágenes satelitales disponibles seleccionando por lo menos una imagen histórica y una imagen actual. Observar la aparición, pérdida o mantenimiento de los parches, así como los cambios (ampliación, reducción o mantenimiento) en la superficie de cada uno de los parches identificados. Esto último será observable en los casos en que la conformación del matorral sea parcheada.	Muy bueno: Indicios de aumento de superficie superiores al 20% respecto a la cartografía disponible
		Bueno: Indicios de mantenimiento de la superficie cartografiada.
		Regular: Indicios de pérdida de superficie superiores al 20% respecto a la cartografía disponible.
		Pobre: Indicios de pérdidas totales de parches en relación a la cartografía disponible.
Densidad de la trama de vegetación	Identificar si la conformación del matorral es continua o en forma de parches. Si es continua seleccionar 10	Muy bueno: Predomina la densidad alta, sin presencia de parches con densidad baja

arbustiva y arbórea nativa	puntos de muestreo al azar en el perímetro del matorral. Si la configuración es en forma de parches, distribuir los puntos de muestreo abarcando todos o la mayoría de los parches. Observar la trama conformada por los arbustos y árboles de porte arbustivo. Si existen diferencias entre los puntos de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.	Bueno: Predominan las densidades altas y medias, sin presencia de parches con densidad baja
		Regular: Predomina la densidad media con presencia de parches con densidad baja
		Pobre: Predomina la densidad baja
Presencia y dominancia de especies características	Si la conformación del matorral es continua seleccionar 10 puntos de muestreo al azar en el perímetro del matorral. Si la configuración es en forma de parches, distribuir los puntos de muestreo abarcando todos o la mayoría de los parches. Desde los puntos de muestreo seleccionados, observar los primeros 3 metros del matorral (observando desde el perímetro hacia el interior). Identificar la presencia de ejemplares de las siguientes especies características: Para el matorral de candela: “Chirca de monte” (<i>Dodonaea viscosa</i>) y otras especies del género <i>Baccharis</i> (chircas). Para el matorral espinoso “Espina de la cruz” (<i>Colletia paradoxa</i>), “Molle rastrero” (<i>Schinus englerii</i>), <i>Ephedra tweediana</i> y <i>Cereus uruguayanus</i> . Se considera una presencia puntual cuando se identifican ejemplares de la especie en menos de la mitad de las observaciones. Se considera una dominancia cuando se identifican ejemplares de la especie en el 80% o más de las observaciones. En el caso del matorral espinoso se valorará la coexistencia de varias especies a la vez. Si existen diferencias entre los puntos de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.	Muy bueno: Presencia dominante de todas las especies características
		Bueno: Presencia puntual de varias especies características de las cuales sólo una presenta dominancia
		Regular: Presencia puntual de varias especies características, pero dominan otras especies
		Pobre: Presencia puntual de sólo una especie característica y/o dominancia de especies exóticas

Presencia de plántulas y juveniles, principalmente en el borde externo	Recorrer los bordes del matorral o de los parches a evaluar para identificar visualmente la presencia de plántulas y juveniles. Si existen diferencias entre las áreas de muestreo, éstas deberán ser consideradas al momento de diseñar soluciones.	Muy bueno: Indicios de regeneración en todos o la gran mayoría de los parches
		Bueno: Indicios de regeneración en algunos parches
		Regular: Indicios de regeneración puntuales
		Pobre: Sin indicios de regeneración o presencia de ejemplares jóvenes de especies exóticas
Presencia de trepadoras nativas	Recorrer los bordes de los parches de matorral que se quieren evaluar. En los recorridos observar los bordes externos y el interior del parche, buscando evaluar diferentes orientaciones cardinales y buscar algún punto en la zona más interna posible del parche. Desde los puntos y recorridos de observación determinar la presencia de especies trepadoras nativas.	Muy bueno: Presencia de más de una especie de trepadora nativa distribuidas de forma homogénea en los parches (coexistiendo espacialmente las diferentes especies o no)
		Bueno: Presencia de más de una especie de trepadora nativas en lugares puntuales de los parches evaluados (coexistiendo espacialmente las diferentes especies o no)
		Regular: Presencia de una única especie trepadora con distribución restringida a lugares puntuales de los parches
		Pobre: Sin presencia de trepadoras o con presencia de especies trepadoras exóticas (ej. madreselva - <i>Lonicera japonica</i>)
Presiones antrópicas	Registrar la presencia de indicadores de presiones antrópicas. Si presenta más de un tipo de presión se valorará según la valoración de la presión más negativa.	Bueno: Ningún indicador
		Regular: Indicios de tala en el matorral
		Malo: Presencia de vegetación exótica principalmente arbórea
		Muy malo: Presencia de urbanizaciones, construcciones e infraestructuras ubicadas dentro o en torno al matorral
Presencia de fraccionamientos sobre la superficie del matorral	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la superficie del matorral, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada

Categoría de suelo asignada a la superficie del matorral	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la superficie del matorral, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a “Rural Natural”

2.7. ESPACIOS VERDES URBANOS

Espacios de todo tipo que son verdes por la presencia de vegetación, y están ubicados dentro de una trama urbana.

Tabla 7: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado del sistema de espacios verdes urbanos. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Porcentaje de cobertura vegetal por unidad homogénea de la trama urbana de la ciudad (queda incluido dentro de este indicador tanto el espacio público como privado)	A partir de imágenes satelitales actuales que comprendan el ámbito de planificación observar la distribución de la cobertura vegetal en la trama urbana. Evaluar si el diseño de la trama urbana se presenta de forma homogénea en cuanto a su geometría y presencia de áreas verdes, o si presenta zonas con marcadas heterogeneidades como puede suceder a nivel de municipios, barrios o zonas. Para evaluar el atributo seleccionar la unidad que muestre homogeneidad (pudiendo ser la totalidad de la trama urbana de la ciudad, cada barrio, etc). Para cada unidad homogénea, seleccionar en forma aleatoria sobre al menos 1/4 de la totalidad de las manzanas que la componen. Mediante imágenes satelitales actuales calcular el porcentaje de cobertura vegetal o de "áreas verdes" de las manzanas de la muestra seleccionada. Mediante una extrapolación a partir del área muestreada, estimar el porcentaje de cobertura para toda la unidad homogénea. Se recomienda cartografiar los espacios verdes para facilitar los cálculos de porcentaje de cobertura y de metros cuadrados. Comparar la estimación de porcentaje de cobertura vegetal, con el dato del promedio nacional (Proyecto REDD+ Uruguay, 2020).	Valores adecuados: valores iguales o superiores al 58% de cobertura vegetal
		Valores inadecuados: valores inferiores al 58% de cobertura vegetal

Índice Verde Urbano (OMS): Cantidad de áreas verdes urbanas en donde predomina vegetación y elementos naturales del entorno, manejado (directamente o indirectamente) por entes públicos como (municipios, gobiernos provinciales, regionales o Estado) existentes dentro del territorio, dividido para el número de habitantes de las zonas urbanas. (Queda incluido dentro de este indicador exclusivamente el espacio público)	<p>Para evaluar el atributo seleccionar la unidad del ámbito de planificación que muestre homogeneidad de la cobertura vegetal (pudiendo ser la totalidad de la trama urbana de la ciudad, cada barrio, etc).</p> <p>Para cada unidad homogénea, seleccionar en forma aleatoria al menos 1/4 de la totalidad de las manzanas que la componen. Mediante imágenes satelitales actuales calcular los metros cuadrados de vegetación que se encuentran dentro de las áreas públicas de las manzanas de la muestra seleccionada. Mediante una extrapolación a partir del área muestreada, estimar los metros cuadrados de vegetación en áreas públicas para toda la unidad homogénea. Conociendo la cantidad de población del área evaluada, calcular la cantidad de metros cuadrados por persona de la vegetación de áreas públicas.</p>	Muy bueno: 16m ² o más de cobertura vegetal en áreas públicas por persona
		Bueno: Entre 9 y 16m ² de cobertura vegetal en áreas públicas por persona
		Regular: Entre 5 y 9m ² de cobertura vegetal en áreas públicas por persona
		Pobre: Igual o menos de 5m ² de cobertura vegetal en áreas públicas por persona
Disposición y configuración espacial de la cobertura vegetal en la trama urbana	<p>A partir de imágenes satelitales realizar una evaluación cualitativa de la distribución de la cobertura vegetal en la trama urbana. Para ello visualizar el ámbito de planificación a una escala que permita apreciarlo en su totalidad para identificar: presencia de elementos lineales y nodos; y su distribución en la trama identificando situaciones diferenciales por sectores en caso de que sea necesario</p>	Muy bueno: Vegetación estructurada conformando elementos lineales y nodos, distribuidos en toda la trama urbana con predominio de una buena continuidad o conectividad entre ellos.
		Bueno: Vegetación estructurada conformando elementos lineales y nodos distribuidos en gran parte de la trama urbana, con presencia de algunos sectores extensos sin vegetación
		Regular: Vegetación presente en sectores puntuales de la trama
		Pobre: Trama urbana sin vegetación

2.8. PASTIZAL

Los pastizales pueden considerarse como “todo ecosistema dominado por especies herbáceas” (Fernández, 2021).

Tabla 8: Indicadores a aplicar para la evaluación del estado de conservación/integridad de los bosques ribereños. Estos indicadores fueron tomados y adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Cobertura de vegetación herbácea nativa	Determinar si las especies herbáceas nativas superan o no el 50%	Bueno: Valores mayores a 50% de especies herbáceas nativas
		Malo: Valores iguales o menores a 50% de especies herbáceas nativas
Distancia relativa a un parche de campo natural y posible conexión mediante corredores biológicos	Mediante el uso de imágenes satelitales definir la menor distancia de cada parche de pastizal respecto al parche más cercano identificado como campo natural. Evaluar en cada situación la presencia de posibles conexiones mediante corredores biológicos que conecten estructuralmente los ecosistemas	Bueno: Pastizales cercanos a un campo natural y/o conectados mediante un corredor biológico
		Malo: Pastizales lejanos a un campo natural y no conectados mediante un corredor biológico
Porcentaje de cobertura vegetal	Estimar la cobertura vegetal sobre un sector del pastizal de 10 m de radio, observando el porcentaje de la superficie cubierta por la vegetación en relación a la superficie de suelo que ocupa el área de estudio. Si domina el suelo desnudo sobre la vegetación, la cobertura se encontrará entre un 20 y 40% o aún menor. Si ambos co-dominan, el rango debiera ser de 40 a 60%. Si en domina la vegetación, el rango podrá encontrarse entre 60 a 80% o entre 80 a 100%. Dado que las coberturas suelen variar con las estaciones del año debido principalmente al diferente grado de adaptación a la variabilidad del clima	Muy bueno: 80% - 100%
		Bueno: 60% - 80%
		Regular: 40% - 60%
		Pobre: < 40%

	que cada especie tiene, se debe aplicar el indicador en las diferentes estaciones.	
Presiones antrópicas	Registrar la presencia de indicadores de presiones antrópicas.	Se valorará de la siguiente manera: Bueno: Ningún indicador Regular: 1 indicador Malo: 2 indicadores Muy malo: 3 o 4 indicadores
		Evidencia de actividades de jardinería (ej. riego, fertilización, chirqueado, remoción de vegetación o implantación)
		Evidencia de actividades agropecuarias que impliquen: siembra de forraje, sobrepastoreo, quema o uso inadecuado de agroquímicos
		Evidencia de tránsito pedestre y vehicular
		Presencia de edificaciones, infraestructuras o extracción minera
Presencia de fraccionamientos sobre la superficie del pastizal	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar si existen fraccionamientos ubicados sobre la superficie del pastizal, utilizando la capa del parcelario rural y urbano del Catálogo de Datos Abiertos de la página gub.uy	Bueno: Sin padrones ubicados sobre el área estudiada
		Malo: Presencia de padrones ubicados sobre el área estudiada
Categoría de suelo asignada a la superficie del pastizal	Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, determinar la categoría de uso de suelo presente sobre la superficie del pastizal, utilizando la capa de Categorización del Suelo del Sistema de información territorial del MVOT.	Bueno: Categoría Rural Natural
		Malo: Categoría de uso de suelo diferente a "Rural Natural"

3. CARTOGRAFÍA DIGITAL PRELIMINAR

Se realizó una cartografía digital preliminar con el fin de representar la cobertura del suelo en los polígonos delimitados, e identificar ecosistemas clave para la adaptación al Cambio Climático.

Este trabajo fue realizado en conjunto con la consultoría en Sistemas de Información Geográfica y diseño gráfico para el proyecto financiado por el Programa de apoyo preparatorio del Fondo Verde del Clima (FVC): "Mejora de las capacidades técnicas de Uruguay y la solidez de la cartera de proyectos para acceder al financiamiento del FVC" (URY-RS-007).

Se identificaron las diferentes capas disponibles y se analizó su adecuación para la representación cartográfica de los ecosistemas y geoformas costeras definidas en la tipología planteada en el Producto 2 de esta consultoría.

Utilizando el programa QuantumGIS se evaluó la mejor forma de representar a cada uno de los ecosistemas y geoformas costeras descritas en la tipología presentada en el Producto 2, a partir de las categorías presentes en las capas utilizadas. Para esto, algunas categorías fueron recategorizadas bajo un nombre diferente al original, otras no fueron utilizadas y otras fueron agrupadas bajo un mismo nombre. Algunos de los ecosistemas no han quedado representados en el mapeo por la falta de capas disponibles que los representen (ej. cárcavas).

También se incluyeron algunas categorías que no pertenecen a la tipología planteada y no pueden ser incluidas dentro de los ecosistemas propuestos. Se decidió mantener estas categorías para lograr una cobertura de suelo

completa para las áreas de trabajo (ej. “Suelo Desnudo”, “Urbano”, “Urbano disperso”).

Las capas digitales quedarán disponibles en el Ministerio de Ambiente.

Se trabajó con las siguientes capas de archivo shape:

Tabla 9: Capas de archivo shape utilizadas para la elaboración de la cartografía digital.

Nombre de la capa	Disponible en:
CN_HID_curso_de_agua_a_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
CN_HID_curso_de_agua_l_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
CN_HID_canal_l_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
CN_HID_embalse_tajamar_a_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
CN_HID_lago_laguna_a_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
CN_HID_playa_a_10K	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
“CN_HID_area_humeda” IDEUY	Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy)
HUMEDALES_4326	Disponibilizada por el equipo del Ministerio de Ambiente
Barrancas y Acantilados	Disponibilizada por el equipo del Ministerio de Ambiente
Veg_psamo_costera (Mai et al., 2019)	Disponibilizada por el equipo del Ministerio de Ambiente
LCCS_19_20_CuencaOceanoAtlantico (DINOT, 2021)	Disponible en el Sistema de Información Territorial SIT
LCCS_19_20_CuencaRiodelaPlata (DINOT, 2021)	Disponible en el Sistema de Información Territorial SIT
LCCS_19_20_CuencaRioSantaLucia (DINOT, 2021)	Disponible en el Sistema de Información Territorial SIT

A continuación, se indican las categorías de cada capa utilizadas para la elaboración de la cartografía digital preliminar:

Tabla 10: Categorías de cada capa utilizadas para representar cartográficamente cada uno de los ecosistemas de la tipología planteada en el Producto 2 de esta consultoría. N1 y N2 corresponden a los niveles de especificidad del ecosistema, siendo el Nivel 1 más abarcativo que el Nivel 2.

Ecosistema	Categorías utilizadas para el mapeo	Observaciones
N1: Sistemas de uso intensivo de la tierra		Esta categoría queda representada por los N2: “Espacios Verdes urbanos”, “Cultivo agrícola” y “Cultivo Forestal (producción o abrigo)”.
<u>N2: Espacios verdes urbanos</u>		No se cartografiaron los espacios verdes urbanos, ya que éstos quedaron representados por los ecosistemas ubicados dentro de la trama urbana.
<u>N2: Cultivo agrícola</u>	-SUBCLASE “Cultivos de invierno” (DINOT, 2021) -SUBCLASE: “Cultivos de verano” (DINOT, 2021) -SUBCLASE “Cultivos de invierno y verano” (DINOT, 2021) -SUBCLASE “Cultivos pequeños” (DINOT, 2021) -SUBCLASE: “Frutales” (DINOT, 2021)	-SUBCLASE “Cultivos de invierno” (DINOT, 2021): Incluye algunos polígonos definidos como Herbazal mesófilo por Mai (2019) que serán absorbidos por la categoría “Cultivo agrícola” -SUBCLASE: “Cultivos de verano”: Incluye algunos polígonos definidos como Herbazal mesófilo” (Mai, 2019) que serán absorbidos por la categoría “Cultivo agrícola” (DINOT, 2021). -SUBCLASE: “Frutales” (DINOT, 2021) incluye algunos polígonos definidos como “Herbazal mesófilo” por Mai (2019) que serán absorbidos por la categoría “Cultivo agrícola”.
<u>N2: Cultivo Forestal (producción o abrigo)</u>	-SUBCLASE: “Monte de abrigo o cortina” (DINOT, 2021) -SUBCLASE: “Plantación Forestal (Eucalipto)” (DINOT, 2021)	Esta categoría corresponde tanto a “Monte de abrigo o cortina”, “Plantación Forestal (Eucalipto)”, o a “Plantación Forestal (Pino)”.

	-SUBCLASE: "Plantación Pino (Pino)" (DINOT, 2021)	Se le asignó una menor jerarquía que a la superficie ocupada por otras categorías de ecosistemas.
N1: Costas sedimentarias		Esta categoría queda representada por los N2: "Zona infralitoral, Zona supralitoral y Dunas secundarias", y "Barranca y Acantilados" y "Cárcava".
<u>N2: Zona infralitoral, Zona supralitoral y Dunas secundarias</u>	-Capa "CN_HID_playa_a_10K" IDEUY. -SUBCLASE: "Arena" (DINOT, 2021) modificada manualmente.	La capa de "playas" de la IDEUY deja a este ecosistema subrepresentado. Se complementa bien con la categoría "Arena" (DINOT, 2021) pero esta categoría abarca superficies de arena que se encuentran por fuera de las playas. Se resuelve seleccionar aquellos polígonos de la capa de DINOT (2021) que se encuentren ubicados dentro de la FDC e incluirlos dentro de este ecosistema. Se deberán agrupar tanto la Zona infralitoral, como la Zona supralitoral y las Dunas secundarias, bajo la misma categoría. Idealmente, se podrán ajustar luego las siguientes categorías: <u>N2: Zona infralitoral</u> , <u>N2: Zona supralitoral</u> y <u>N2: Dunas secundarias</u>
<u>N2: Barranca y Acantilados</u>	-Capa "Barranca y Acantilados"	Ambas categorías fueron agrupadas y se representaron con la categoría "Barrancas y Acantilados" de la capa "Barranca y Acantilados" enviada por el Ministerio de Ambiente. Idealmente, se podrán ajustar luego las siguientes categorías: <u>N2: "Acantilados"</u> y <u>N2: "Barrancas"</u> .
N1: Áreas rocosas		Esta categoría queda representada por los N2: "Roca desnuda" y "Herbazal rupícola".
<u>N2: Roca desnuda</u>	-SUBCLASE "Roca consolidada" (DINOT, 2021)	
<u>N2: Herbazal rupícola</u>	-CAT_3: "Herbazal rupícola" (Mai, 2019) -CAT_3: "Herbazal mezcla psamófilo y rupícola" (Mai, 2019)	

	-CAT_3: "Herbazal rupícola y psamófilo" (Mai, 2019).	
N1: Cuerpos de agua		Esta categoría queda representada por los N2: "Tajamar, embalse y lago artificial", "Canal", "Laguna natural" y "Curso de agua natural".
<u>N2: Tajamar, embalse y lago artificial</u>	<p>-Capa "CN_HID_embalse_tajamar_a" DEUY.</p> <p>-SUBCLASE: "Cuerpo de agua artificial" (DINOT, 2021)</p>	<p>Se eliminó el polígono que corresponde a la Laguna del Sauce de la categoría "Tajamar, embalse y lago artificial" y se agregó a la categoría "Laguna natural".</p> <p>La subclase "Cuerpo de agua artificial" (DINOT, 2021) incluye algunos polígonos que fueron modificados manualmente para categorizarlos como "Laguna natural" (ej. uno de los bolsones de la Laguna del Sauce).</p>
<u>N2: Canal</u>	-Capa: "CN_HID_canal_l_10K" IDEUY.	
<u>N2: Laguna natural</u>	<p>-SUBCLASE: "Cuerpo de agua natural" (DINOT, 2021)</p> <p>-Capa "CN_HID_embalse_tajamar_a" DEUY, modificada manualmente.</p> <p>- CN_HID_lago_laguna_a_10K</p>	<p>La categoría "Cuerpo de agua natural" de la capa de la DINOT (2021) incluye tanto cursos de agua continentales, como cuerpos lénticos y el mar. Se resuelve eliminar los polígonos asociados a cursos de agua y al mar, y utilizarla para representar el ecosistema "laguna natural",</p> <p>Se agregó manualmente el polígono correspondiente la Laguna del Sauce que está nombrado como "embalse tajamar" en la capa tomada de la IDEUY.</p> <p>En el polígono de San José, no se utiliza la Subclase "Cuerpo de agua natural", ya que la misma representa solamente al Río Santa Lucía y al Río de la Plata, los cuales serán representados como "Cursos de agua natural"</p>

<u>N2: Curso de agua natural</u>	<p>-Capa "CN_HID_curso_de_agua_l" IDEUY.</p> <p>-Capa: "CN_HID_curso_de_agua_a" IDEUY.</p> <p>- SUBCLASE: "Cuerpo de agua natural" (DINOT, 2021) modificada manualmente.</p>	<p>La información de algunos arroyos importantes (por ejemplo, parte del Arroyo de la Barra Falsa, y parte del Arroyo El Potrero), se incluyen mediante la modificación del nombre de los polígonos de "Cuerpo de agua natural" a "Curso de agua natural". Se le asignó a esta capa una menor jerarquía que "Laguna natural", "Canal" y "Tajamar, embalse y lago artificial".</p>
N1: Pastizal		<p>Esta categoría queda representada por los N2: "Pastizal indefinido", "Pradera inundable" y "Herbáceo psamófilo".</p>
<u>N2: Pastizal indefinido</u>	-SUBCLASE: "Pastizal" (DINOT, 2021)	<p>La categoría "Pastizal" (DINOT, 2021) corresponde a áreas clasificadas como pastizales para el período 2019–2020, pero que tienen un uso agrícola (MVOT, 2022). Esta categoría incluye las siguientes subcategorías: "Agricultura de secano, verano", "Arroz", "Campo Natural Regenerado", "Mezcla CN, pasturas, rastrojos", "Pivot", "Rastrojo o Berbecho", "Rastrojos de arroz", "Rastrojos de cultivo de cereal, invierno", "Rastrojos de recolección de forraje de invierno, pasturas anuales".</p> <p>Tendrá menor jerarquía que todas las demás categorías, excepto por "Urbano" y "Urbano disperso"</p>
<u>N2: Pradera natural</u>	-SUBCLASE: "Pastizal con afloramiento rocoso" (DINOT, 2021).	<p>No hay información en las capas trabajadas sobre superficies de Pradera natural más allá del "Pastizal con afloramiento rocoso" (DINOT, 2021). Si bien la categoría "Pastizales" (DINOT, 2021) contiene una categoría llamada "Campo natural regenerado", en la descripción de la metodología de la capa se indica que esta categoría incluye áreas clasificadas como pastizales para el período 2019–2020, pero que tienen un uso agrícola. Por lo tanto, en vista de que sus polígonos corresponden a superficies que suelen ser utilizadas para cultivo, pudiendo encontrarse según la época, con presencia de diferentes tipos de</p>

		cobertura, se resuelve incluir esta subcategoría junto a las demás, bajo el nombre “Pastizal indefinido” y representar la “Pradera natural” con la subclase “Pastizal con afloramiento rocoso” (DINOT, 2021).
<u>N2: Herbáceo psamófilo</u>	-CAT_3: “Herbazal psamófilo laxo” (Mai, 2019) -CAT_3: “Herbazal mixto, psamófilo e hidrófilo” (Mai, 2019). -CAT_3: “Pastizal costero” (Mai, 2019). -CAT_3: “Herbazal psamófilo” (Mai, 2019) -CAT_3: “Estepa psamófila” (Mai, 2019).	Se incluyen dentro de esta categoría tanto al Herbazal psamófilo (representado por las categorías “Herbazal psamófilo laxo”, “Herbazal mixto, psamófilo e hidrófilo”, “Pastizal costero” y “Herbazal psamófilo”) y a la Estepa psamófila (representada por la categoría “Estepa psamófila”). Los polígonos definidos como “Herbazal psamófilo” de la capa de Mai (2019) se solapan con las categorías “Urbano” y/o “Urbano disperso” en algunos casos, y en algunos casos además atraviesan la ruta. Sin embargo, salvo por los puntos donde atraviesa la ruta, la categoría “Herbazal psamófilo” parece ser más adecuada que las otras.
N1: Arbustales y Matorrales		Esta categoría queda representada por los N2: “Matorral psamófilo”, “Matorral en transición” y “Arbustal y matorral mesófilo”.
<u>N2: Matorral psamófilo</u>	-CAT_3: “Matorral psamófilo” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral de mimosa” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral psamófilo del Cerro Verde” (Mai, 2019) -CAT_3: “Matorral con parches de Bosque” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral y herbazal psamófilo” (Mai, 2019). -CAT_3: “Bosque y matorral de Candela” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral de candela” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral de Candela” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral de Candela con herbazal” (Mai, 2019).	Se incluyen dentro de esta categoría todos los parches de matorral psamófilo, incluyendo los Matorrales de Candela y los Matorrales Espinosos.

	<p>-CAT_3: "Matorral de Candela con Herbazal" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral de candela con parches de Bosque" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral de candela con <i>Vacchalia caven</i>" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral de Candela y Baccharis" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral espinoso psamófilo" (Mai, 2019).</p>	
<u>N2: Matorral en transición</u>	<p>-SUBCLASE: "Plantación Forestal mixta o desconocida" (DINOT, 2021).</p> <p>-CAT_3: "Bosque en transición" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral en transición" (Mai, 2019).</p> <p>-CAT_3: "Matorral y bosque en transición" (Mai, 2019).</p>	<p>"Plantación Forestal mixta o desconocida" de la capa DINOT (2021) está categorizada por Mai (2019) de diferentes formas; principalmente: "Matorral y bosque en transición". Otros pequeños parches están clasificados como "Herbazal mesófilo". Solapa además en algunos parches con "Bosque psamófilo", "Herbazal hidrófilo" y "Vegetación serrana" (Mai, 2019). Se opta entonces por incluir estos polígonos dentro de la categoría: "Matorral en transición", y darle menor jerarquía que a los demás ecosistemas.</p>
<u>N2: Arbustal y matorral mesófilo</u>	-SUBCLASE: "Arbustos" (DINOT, 2021).	
N1: Bosques		Esta categoría queda representada por los N2: "Bosque nativo (indefinido)", "Bosque ribereño, de galería e hidrófilo", "Bosques serranos", "Bosque psamófilo", "Bosque psamófilo-hidrófilo" y "Palmar".
<u>N2: Bosque nativo (indefinido)</u>	<p>-SUBCLASE: "Bosque nativo" (DINOT, 2021)</p> <p>-SUBCLASE: "Bosque nativo disperso" (DINOT, 2021)</p>	En algunos casos estos polígonos se cruzan con polígonos de "Vegetación serrana" (Mai, 2019). Para este mapeo quedarán como "Bosque nativo (indefinido)", pero en el futuro podría realizarse un cruce entre ambas capas para lograr generar la categoría "Bosque serrano".
<u>N2: Bosque ribereño, de galería e hidrófilo</u>	<p>-CAT_3: "Bosque ribereño" (Mai, 2019)</p> <p>-CAT_3: "Bosque ribereño" (Mai, 2019)</p>	

<u>N2: Bosque psamófilo</u>	-CAT_3: “Exacto” (de la CAT_2: Bosque psamófilo”) (Mai, 2019). -CAT_3: “Ceibal” (Mai, 2019). -CAT_3: “Bosque psamófilo” (Mai, 2019). -CAT_3: “Matorral y bosque psamófilo” (Mai, 2019).	Donde se encuentren polígonos de bosque psamófilo con otros ecosistemas, el bosque psamófilo tendrá mayor jerarquía.
<u>N2: Bosque psamófilo-hidrófilo</u>	-CAT_3: “Bosque psamófilo hidrófilo” (Mai, 2019) -CAT_3: “Bosque psamófilo-ribereño” (Mai, 2019) -CAT_3: “Bosque psamófilo ribereño” (Mai, 2019).	
<u>N2: Palmar</u>	-CAT_3: “Palmar” (Mai, 2019)	
N1: Humedales		Esta categoría queda representada por los N2: “Pradera inundable”, “Humedal indefinido”, “Humedal salino” y “Humedal de agua dulce”.
<u>N2: Pradera inundable</u>	-SUBCLASE: “Pastizal húmedo y/o periódicamente inundado” (DINOT, 2021).	Si bien en el Producto 2 este ecosistema se encontraba clasificado como un ecosistema de Pastizal, se opta por modificarlo e incluirlo dentro de los Humedales, considerando que esta nueva clasificación es más adecuada para los objetivos de esta consultoría.
<u>N2: Humedal indefinido</u>	-Capa: “CN_HID_area_humeda” (IDEUY) -SISTEMA: “Palustre” (Humedales_4326) -SISTEMA: “Sistema fluvial” (Humedales_4326) -SUBCLASE: “Bañados/Humedales” LCCS.	Se le asignó una menor jerarquía que los demás ecosistemas, a excepción de “Pastizal indefinido”, “Urbano” y “Urbano Disperso”.
<u>N2: Humedal salino</u>	-CAT_3: “Herbazal halófito” (Mai, 2019). -CAT_3: “Pradera halófila” (Mai, 2019). -CAT_3: “Espartillar” (Mai, 2019). -CAT_3: “Hunquillar” (Mai, 2019). -CAT_3: “Junquillar” (Mai, 2019).	Se le asignó una mayor jerarquía que a los demás ecosistemas.
<u>N2: Humedal de agua dulce</u>	-CAT_3: “Herbazal hidrófilo” Mai 2019 -CAT_3: “Barado” Mai 2019 -CAT_3: “Barados, esteros” Mai 2019 -CAT_3: “Bañado y caraguatal” Mai 2019	Se le asignó mayor jerarquía que a los demás ecosistemas.

	-CAT_3: "Barado y caraguatal" Mai 2019 -CAT_3: "Caraguatal" Mai 2019. -CAT_3: "Juncal" (Mai, 2019) -CAT_3: "Pajonal" (Mai, 2019) -CAT_3: "Pajonal barado" "(Mai, 2019) -CAT_3: "Pajonal-barado" (Mai, 2019) -CAT_3: "Pastizal costero" (Mai, 2019) -CAT_3: "Pradera uliginosa" (Mai, 2019) -CAT_2: "Totoral" -Modificación manual: Bañado de Ocean Park (Totoral)	Se agregó manualmente el Bañado de Ocean Park, ubicado aledaño al Arroyo el Potrero, dominado por Totoras.
<u>Suelo Desnudo</u>	-SUBCLASE: "Suelo Desnudo" (DINOT, 2021)	Se le asignó menor jerarquía que a las demás categorías.
<u>Urbano</u>	-SUBCLASE: "Urbano" (DINOT, 2021)	Se le asignó menor jerarquía que a las demás categorías.
<u>Urbano Disperso</u>	-SUBCLASE: "Urbano Disperso" (DINOT, 2021)	Se le asignó menor jerarquía que a las demás categorías.

4. ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE CURVA A LAS COBERTURAS DEL SUELO, CONSIDERANDO LOS ECOSISTEMAS

El número de curva es un parámetro que representa la escorrentía que existe sobre un determinado tipo de cobertura del suelo. El manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanos (MVOTMA, 2009) asigna un número de curva a una serie de coberturas del suelo que se pueden encontrar en Uruguay. A partir de los números de curva propuestos en este manual, se buscó asignar un número de curva ajustado a la tipología de ecosistemas que se propuso en esta consultoría, con el fin de generar una capa de archivo shape que pueda integrar la información sobre los ecosistemas en la creación de modelos de inundación.

Se asignó un grupo hidrológico C para las áreas de estudio Piriápolis y La Paloma, definido por la consultoría encargada de la modelación de las inundaciones.

A continuación, se presenta para cada ecosistema incluido en la cartografía, el rango de números de curva propuestos en el manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas (MVOTMA, 2009) para un grupo hidrológico de suelo C, el número de curva (NC) propuesto en esta consultoría, y la justificación de esta selección:

Tabla 11: Rango de números de curva (NC) propuestos en el manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas para un grupo hidrológico de suelo C, número de curva propuesto en esta consultoría y la justificación de esta selección para cada ecosistema incluido en la cartografía digital.

Ecosistema Nivel 2	Rango NC del manual	NC propuesto	Justificación
Cultivo agrícola	76-88 (Pradera o Pastizal, Legumbres tupidas o rotación de praderas, Cultivos en hilera, Granos pequeños)	85	Dado que se agrupan en esta categoría varios tipos de cultivo diferentes, se opta por proponer un número intermedio de entre los propuestos para los cultivos agrícolas.
Cultivo forestal	70-77 (Bosques)	83	Se tiene en cuenta la compactación del suelo generada por la plantación forestal de eucaliptos, que disminuye su permeabilidad, aumentando la escorrentía superficial.
Zona infralitoral, Zona supralitoral y	No incluido	30	Sustrato arenoso sin vegetación o con vegetación muy poco densa

Dunas secundarias			
Roca desnuda	No incluido	95	Se considera prácticamente impermeable, pero se reconoce la existencia de ranuras entre los espacios de roca por donde el agua puede infiltrar al suelo. Se propone asignarle un valor que se encuentre entre 91 y 96, tomando como referencia la tabla del artículo de Villarroya, et al. (2013).
Herbazal rupícola	No incluido	90	El herbazal rupícola crece sobre el escaso suelo que existe entre las grietas de las rocas. Por esta razón, se considera que debe tener un NC un poco más bajo que la Roca Desnuda.
Tajamar, embalse y lagos artificiales	No incluido	100	Se considera como cuerpo de agua, por lo que no infiltra.
Canales	No incluido	100	Se considera como cuerpo de agua, por lo que no infiltra.
Lagunas naturales	No incluido	100	Se considera como cuerpo de agua, por lo que no infiltra.
Cursos de agua naturales	No incluido	100	Se considera como cuerpo de agua, por lo que no infiltra.
Pastizal indefinido	76-88 (Pradera o Pastizal, Legumbres tupidas o rotación de praderas, Cultivos en hilera, Granos pequeños) 71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	80	En esta cartografía el Pastizal indefinido representa áreas que tienen usos agrícolas de diferentes tipos, y cuya cobertura puede variar estacionalmente, incluyendo principalmente rastrojos y barbechos, pero también campo natural regenerado, agricultura de secano y arroz. Por lo tanto, se optó por asignarle un valor que se encuentre entre el rango propuesto en el manual, pero que sea menor al asignado a los cultivos agrícolas.

Praderas naturales	76-85 (Pradera o Pastizal) 71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	76	Se considera que las praderas naturales deberán tener un NC menor que los pastizales en los que se desarrolla un uso agrícola. Sin embargo, en este mapeo las Praderas naturales quedaron representadas únicamente por Pastizales con afloramiento rocosos, por lo que se entiende que el NC deberá ser más alto que en los casos donde el sustrato del pastizal natural sea diferente. Este valor deberá ajustarse en un futuro si la cartografía incluye nuevos pastizales naturales a esta categoría.
Herbáceo psamófilo	71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	35	Si bien está clasificado como Pastizal, esta formación vegetal crece sobre arena y principalmente sobre las dunas, y no suele tener una cobertura muy densa, por lo que es principalmente arena (que tiene un valor de NC de 30 propuesto por el manual)
Matorral psamófilo	71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	50	Este tipo de matorrales crecen sobre arena y principalmente sobre las dunas, por lo que se propone asignarles un valor que tenga en cuenta que el sustrato es arenoso (siendo que la arena tiene un valor de NC de 30), y que es un matorral (NC=71). Se propone asignarle un NC= 50.
Matorral en transición	71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	71	Este tipo de matorrales puede desarrollarse tanto sobre arena como en tierra. Como corresponde a plantaciones o forestaciones de especies introducidas en la zona costera, especialmente <i>Acacia longifolia</i> , la cual fija nitrógeno y aporta materia orgánica al suelo, compactándolo y generando suelo, se le asigna un valor mayor que al

			matorral psamófilo, siguiendo la propuesta presente en el manual.
Bosque nativo (indefinido)	70 -77 (Bosques)	73	Dado que esta categoría corresponde a Bosque nativo sin definir de qué tipo, se optó por asignarle un valor intermedio a los valores propuestos para cada tipo de bosque nativo.
Bosque ribereño, de galería e hidrófilo	70 -77 (Bosques)	73	Estos bosques se desarrollan a lo largo de orillas de ríos y arroyos, y en áreas planas y depresiones que experimentan inundaciones permanentes o prolongadas (Fagúndez & Lezama, 2005). Dado que suelen inundarse, se optó por asignarles un valor mayor que a los demás bosques (a excepción del Bosque serrano)
Bosque serrano	70 -77 (Bosques)	76	Se considera que el valor del Bosque serrano debería ser mayor que el de otros bosques nativos, ya que el bosque serrano suele estar ubicado sobre suelos más compactados y muchas veces con formaciones rocosas.
Bosque parque	70 -77 (Bosques)	73	Son Bosques poco densos adaptados a la falta de agua. Podrían tener un valor mayor que los bosques psamófilos.
Bosque de quebrada	70 -77 (Bosques)	73	Bosques densos ubicados en zonas con pendiente pronunciada.
Bosque psamófilo	70 -77 (Bosques)	70	Están ubicados sobre arena por lo que se considera que tienen un valor de NC menor al de los demás bosques.
Bosque psamófilo hidrófilo	70 -77 (Bosques)	70	Están ubicados sobre suelo arenoso, pero con influencia recurrente de los cuerpos de agua

Palmar	70 -77 (Bosques)	77	Son formaciones vegetales poco densas, con presencia de pastizales, en algunos casos inundables.
Praderas inundables	76-85 (Pradera o Pastizal) 71 (Hierba con baja densidad y arbustos)	71	Es un tipo de Pastizal, que a su vez suele inundarse (ubicado en zonas bajas).
Humedal indefinido	No incluido	85	Estos humedales no son todos permanentemente inundados, sino que algunos son temporales. Sin embargo, no hemos llegado a diferenciar en el mapeo entre los humedales permanentes y los humedales temporales. Consideramos que puede ser más adecuado asignarles un valor medio entre un humedal que estaría permanentemente inundado (NC=100) y uno que no (NC=71, como el asignado a la pradera inundable).
Humedal salino (temporal o permanente)	No incluido	85	Estos humedales no son todos permanentemente inundados, sino que algunos son temporales. Sin embargo, no hemos llegado a diferenciar en el mapeo entre los humedales permanentes y los humedales temporales. Consideramos que puede ser más adecuado asignarles un valor medio entre un humedal que estaría permanentemente inundado (NC=100) y uno que no (NC=71, como el asignado a la pradera inundable).
Humedal de agua dulce (temporal o permanente)	No incluido	85	Estos humedales no son todos permanentemente inundados, sino que algunos son temporales. Sin embargo, no hemos llegado a diferenciar en el mapeo entre los humedales permanentes y los humedales temporales.

			Consideramos que puede ser más adecuado asignarles un valor medio entre un humedal que estaría permanentemente inundado (NC=100) y uno que no (NC=71, como el asignado a la pradera inundable).
--	--	--	---

Las principales dificultades de este trabajo estuvieron relacionadas al desarrollo de los geoprocursos necesarios para la creación de una capa adecuada para la realización de modelos, lo que implica que la misma no presente ningún vacío de información ni ningún solapamiento de capas.

Para futuros trabajos, se recomienda trabajar en la asignación de un valor de coeficiente de rugosidad de Manning (referido a la resistencia al flujo de agua de cada cobertura de suelo) para cada ecosistema incluido en la Tipología, que pueda representarse en una capa a utilizar en la creación de los modelos.

5. ESCALAS DE TRABAJO EN PIRIÁPOLIS

Se definieron cuatro escalas de trabajo para Maldonado:

- 1) Superficie completa del polígono definido para Piriápolis. La definición del polígono se realizó a partir del Plan Local de Ordenamiento Territorial de Piriápolis. En esta escala de trabajo se realizó un mapeo genérico de los ecosistemas y geoformas costeras presentes en el mismo.
- 2) Microcuencas de los cinco cursos de agua seleccionados para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua. Para esta escala se realizó un estudio con un mayor nivel de detalle.
- 3) Ecosistemas clave en la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen las inundaciones directas por aumento del nivel del mar o marejadas en un futuro previsible (McGranahan et al., 2007). Esta misma escala fue utilizada por IH Cantabria en el Plan Nacional de Adaptación para la zona costera ante la variabilidad y el cambio climático (IH Cantabria, 2019).
- 4) Zonas de descarga. Esta zona corresponde al sitio en donde el drenaje pluvial llega a la Faja de Defensa de Costas. En estas zonas se realizó un muestreo y un mapeo más exhaustivo, aplicando los indicadores de conservación-integridad que presentan los ecosistemas y/o geoformas: Cordón duna litoral, Dunas secundarias y Estepa psamófila, descritos en el apartado 2.1. de este informe.

5.1. ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS MAPEADOS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA PIRIÁPOLIS.

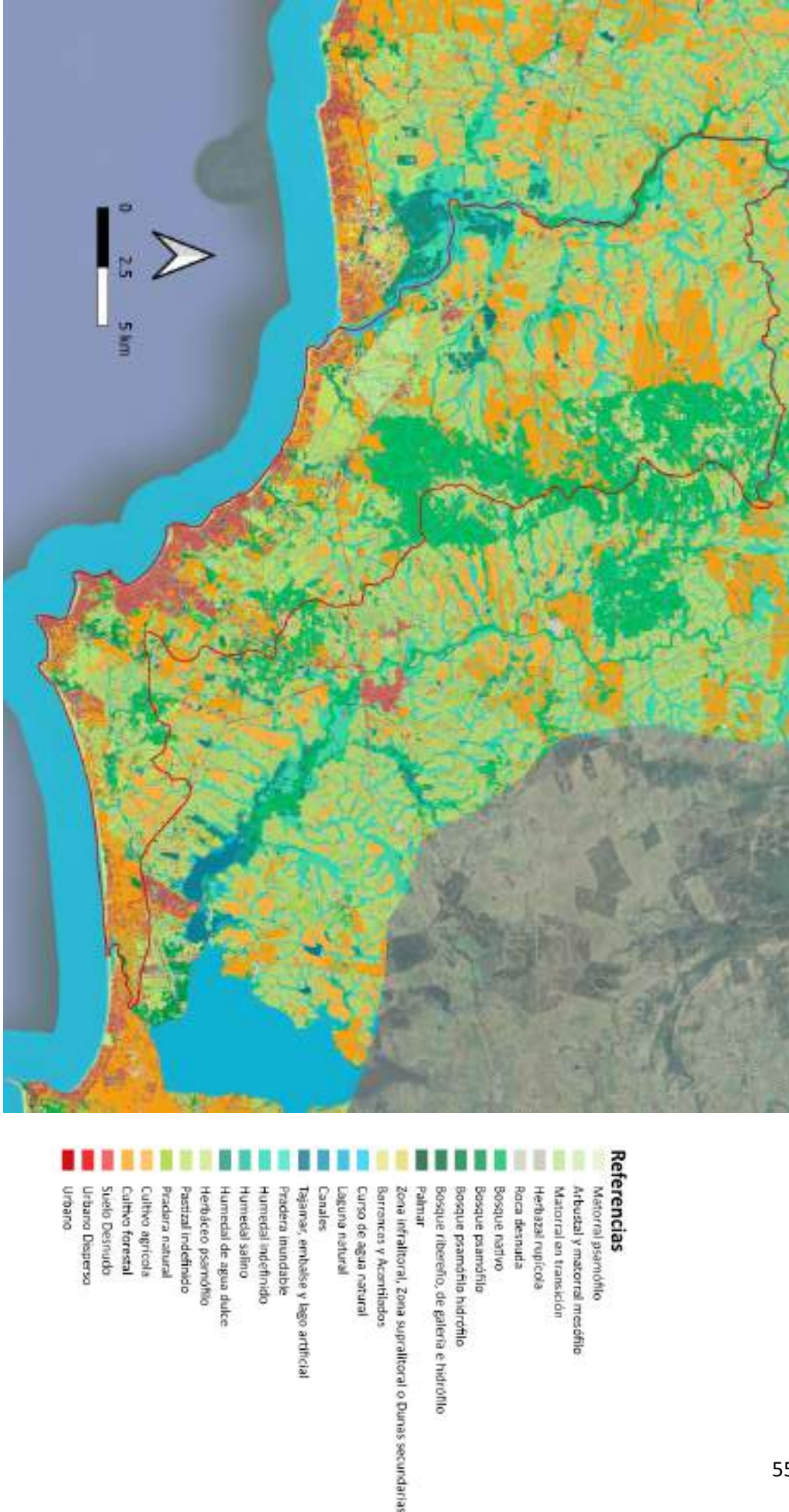


Figura 1: Ecosistemas presentes en el polígono definido para Maldonado

5.2. ENTORNO DE LAS CAÑADAS

Se presentan las coberturas del suelo presentes en las microcuencas de los cinco cursos de agua seleccionados para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua.

Estos cinco cursos de agua son: el Arroyo Tarariras, el arroyo La Cascada, la cañada Selva Negra, la cañada sin nombre (S/N) Punta Colorada, y la Cañada La Negra (Figura 2).



Figura 2: Microcuencas correspondientes a los cursos de agua seleccionados para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua, sobre las cuales se presentarán las coberturas de suelo.

5.2.1. CUENCA DEL ARROYO TARARIRAS (descarga en Playa Los Cardos, Balneario Las Flores)



Figura 3: Ecosistemas presentes en la Cuenca del Arroyo Tarariras.

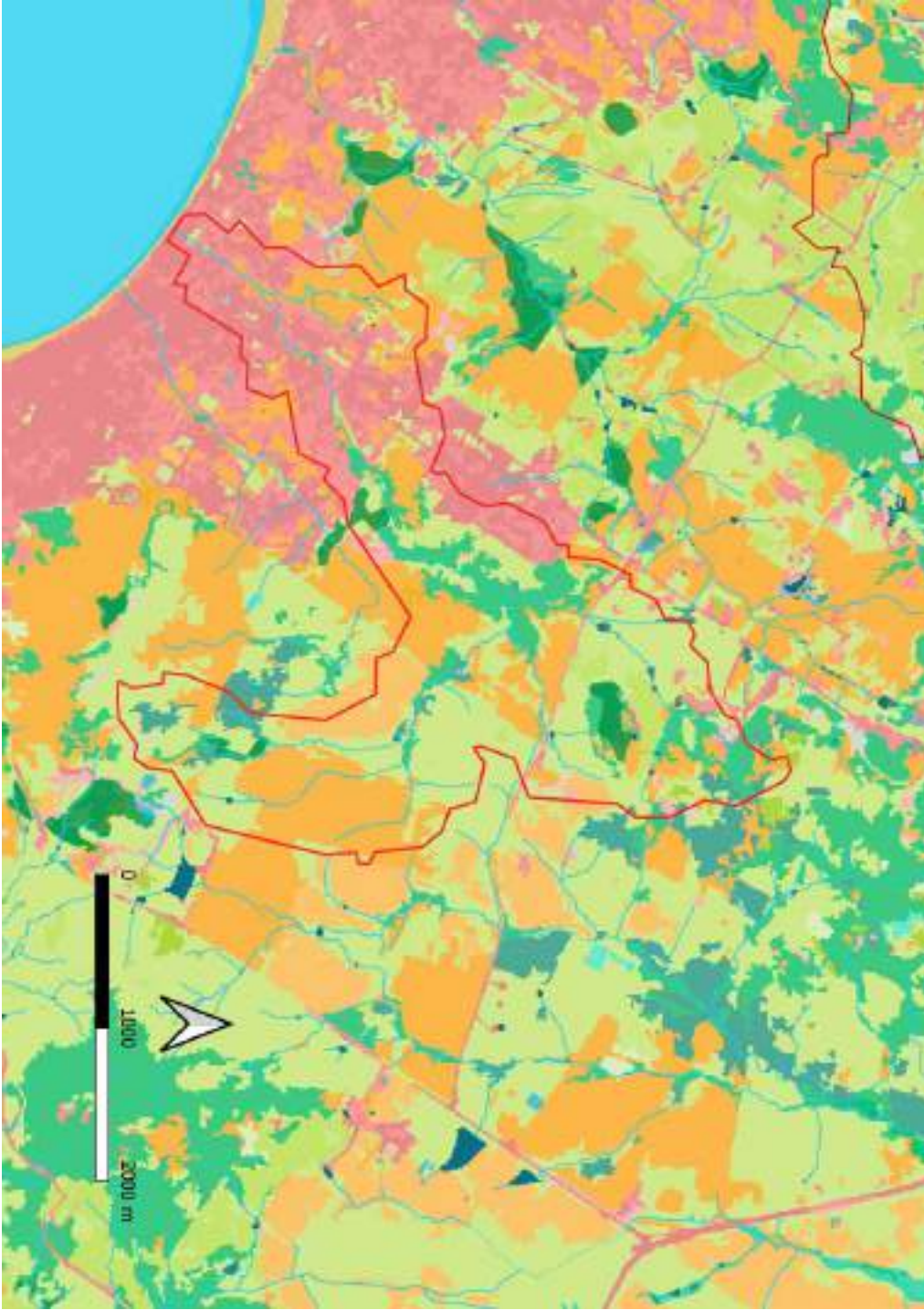
En la cuenca del Arroyo Tarariras, se visualiza como cobertura de suelo predominante el Pastizal Indefinido. Esta cobertura corresponde a áreas clasificadas como pastizales que tienen usos agrícolas de diferentes tipos, pudiendo variar estacionalmente, incluyendo principalmente rastrojos y barbechos, pero también campo natural regenerado, agricultura de secano y arroz.

Resulta relevante contrastar esta información con la cobertura de suelo actual que exista en dichas zonas y considerar la posibilidad de que la misma se encuentre bajo un uso agrícola.

Se reconocen también superficies de bosque nativo y de humedales asociados al curso de agua y sus tributarios cuya conservación resulta de gran importancia, así como buscar restaurar la vegetación ribereña asociada al curso en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

La superficie de esta cuenca se encuentra categorizada en parte como Rural, y en parte como Rural Potencialmente Transformable. La mayor parte del fraccionamiento en esta cuenca corresponde a padrones rurales.

5.2.2. CUENCA DEL ARROYO LA CASCADA (descarga en Playa de Piriápolis, Piriápolis)



Referencias	
	Marzamal psamófilo
	Artuzal y marzamal mesófilo
	Marzamal en transición
	Herbuzal rupícola
	Roca desnuda
	Bosque nativo
	Bosque psamófilo
	Bosque psamófilo hidrófilo
	Bosque ribereño, de galería e hidrófilo
	Palmar
	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias
	Barrenas y Acentuados
	Curso de agua natural
	Laguna natural
	Canales
	Tajamar, embalse y lago artificial
	Pradera inundable
	Humedal indefinido
	Humedal salino
	Humedal de agua dulce
	Herbáceo psamófilo
	Pastizal indefinido
	Pradera natural
	Cultivo agrícola
	Cultivo forestal
	Suelo Destruído
	Urbano Disperso
	Urbano

Figura 4: Ecosistemas presentes en la cuenca del Arroyo La Cascada.

La cuenca del Arroyo La Cascada se encuentra cubierta en gran parte por padrones urbanos contruidos, sobre superficie de suelo asociada a la categoría Urbano. Esta característica resulta en que gran parte de la misma se encuentre impermeabilizada. La otra parte de la cuenca, categorizada como uso de suelo Rural Potencialmente Transformable, se encuentra cubierta principalmente por Cultivo Forestal, Cultivo agrícola, Pastizal indefinido y Bosque nativo. Resulta de gran importancia conservar los espacios de Bosque Nativo que se visualizan asociados al curso de agua y buscar restaurar la vegetación ribereña asociada al curso en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

5.2.3. CUENCA DE LA CAÑADA SELVA NEGRA (descarga en Playa de Piriápolis, Piriápolis)

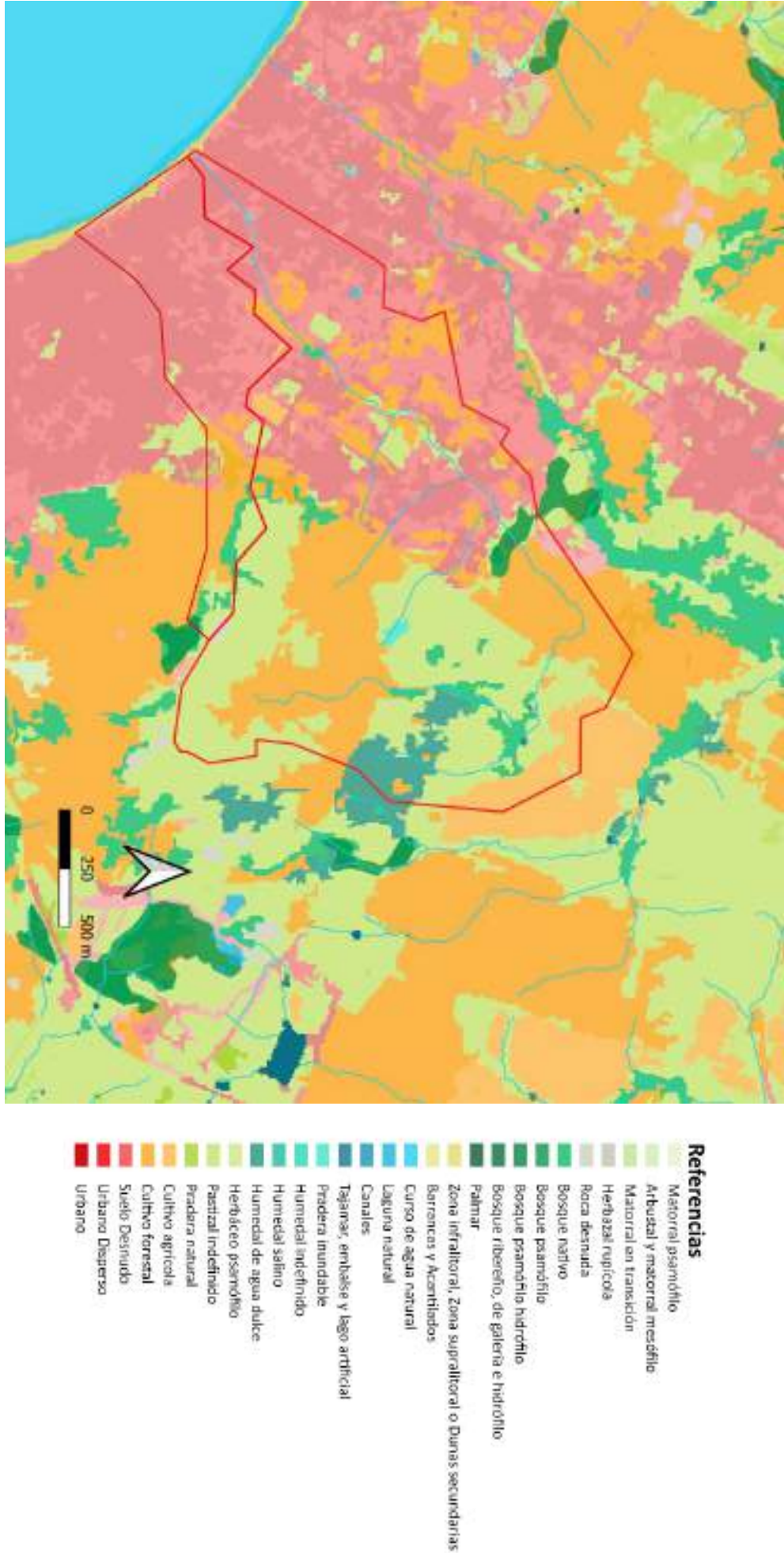


Figura 5: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada Selva Negra.

La cuenca de la cañada Selva Negra se encuentra cubierta en gran parte por superficie de suelo asociada a la categoría Urbano. Esta característica resulta en que gran parte de la misma se encuentre impermeabilizada. La otra parte de la cuenca, categorizada como uso de suelo Rural Potencialmente Transformable, se encuentra cubierta principalmente por Cultivo Forestal y Pastizal Indefinido. Resulta relevante contrastar esta información con la cobertura de suelo actual que exista en dichas zonas. No se registra casi superficie de Bosque Nativo asociado a este curso de agua, sino que se visualizan superficies de Cultivo Forestal asociados al mismo. Se sugiere la recuperación de Bosque Nativo sobre la planicie de inundación del curso de agua. En los espacios ocupados por Cultivo Forestal, puede ser una buena estrategia la sustitución del mismo por Bosque Nativo.

5.2.4. CUENCA DE LA CAÑADA S/N PUNTA COLORADA (descarga en Playa Mansa, Punta Colorada)

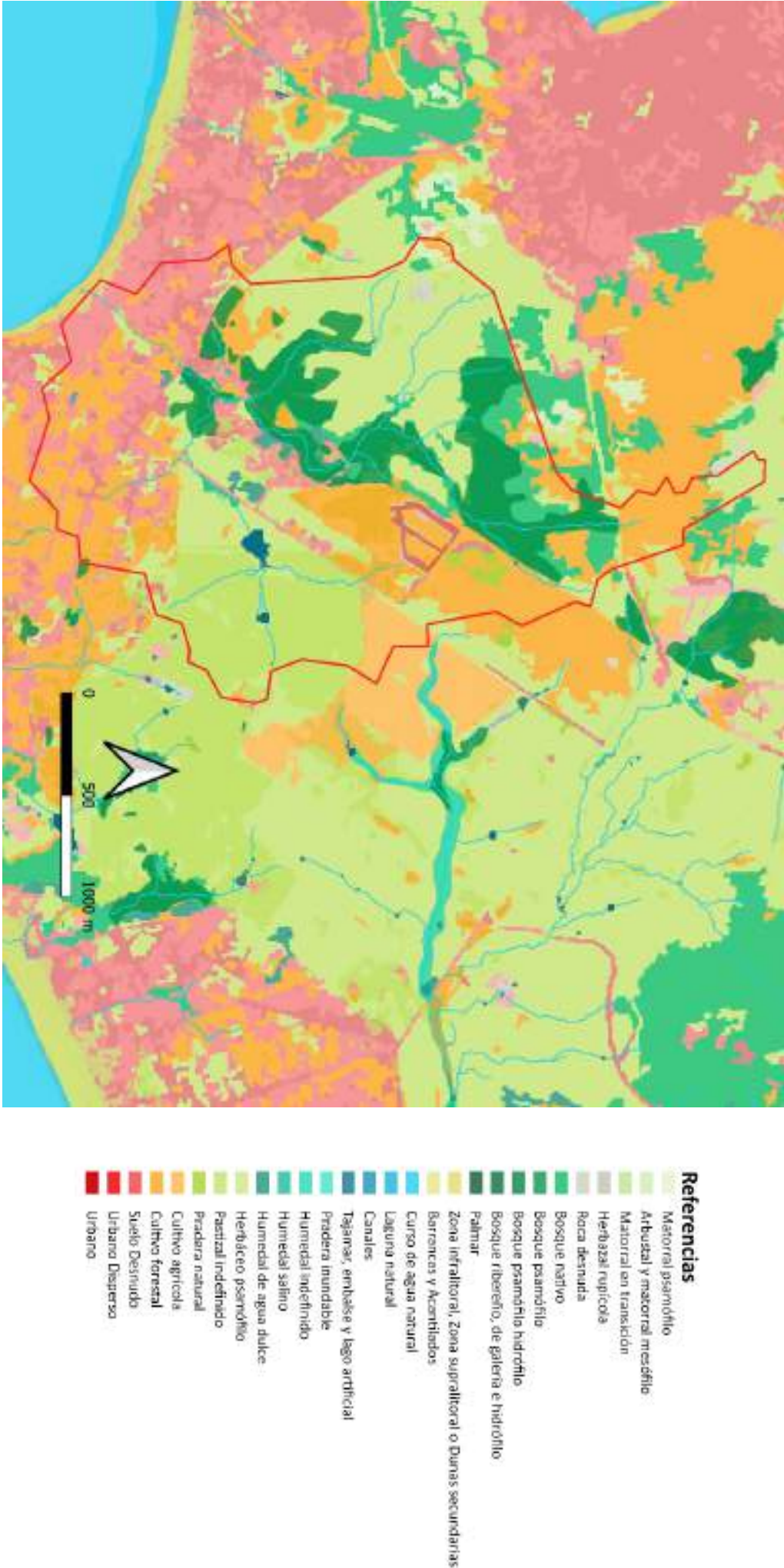


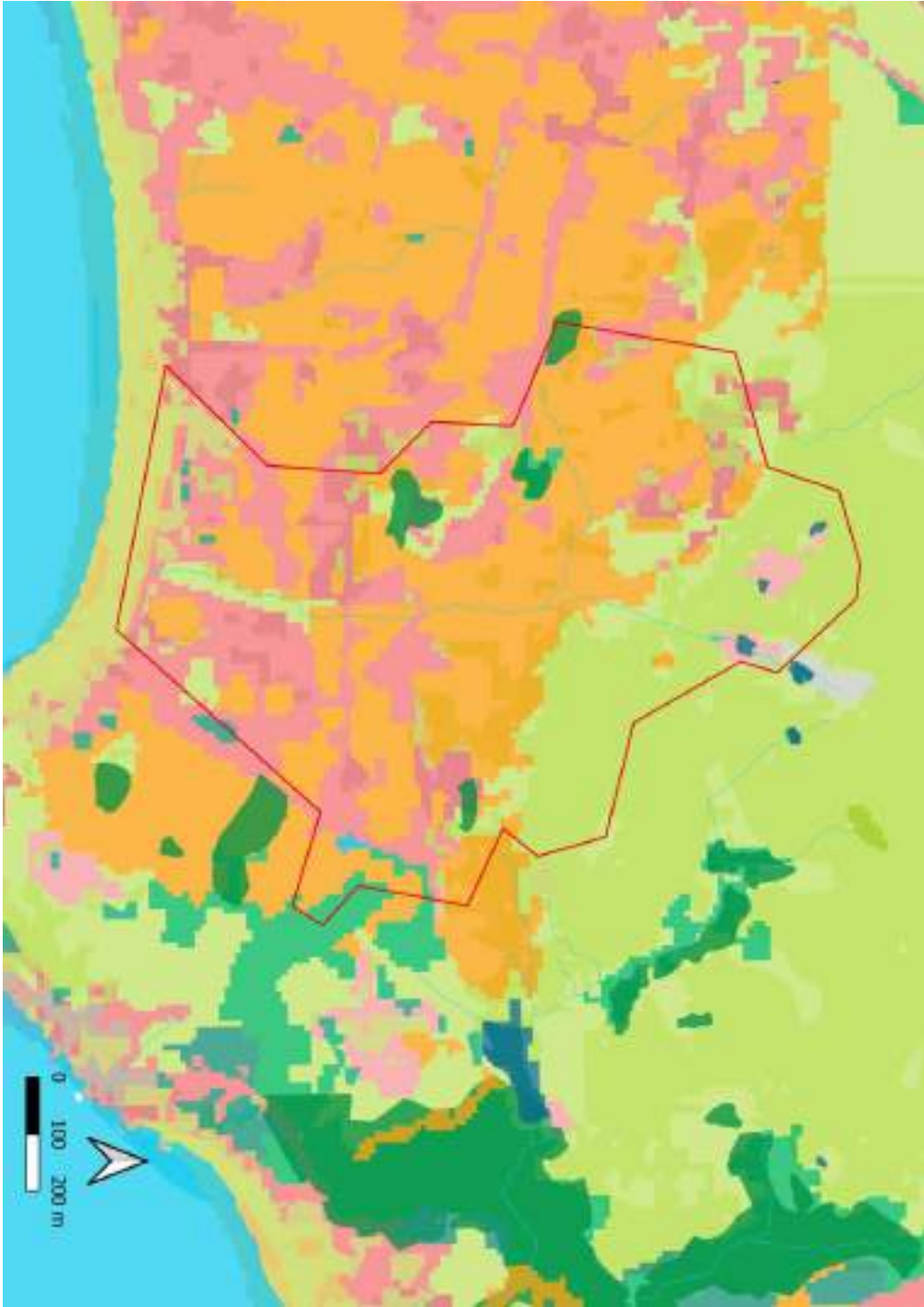
Figura 6: Ecosistemas presentes en la cuenca de la Cañada Sin Nombre de Punta Colorada.

Gran parte de esta cuenca se encuentra cubierta por Pastizal Indefinido, Cultivo Forestal y Bosque Psamófilo. En el caso de la superficie asignada a la categoría Pastizal Indefinido se recomienda contrastar la información con la cobertura actual que se da en estas superficies, considerando si las especies identificadas en la zona corresponden a especies nativas o no, y si se desarrollan sobre el mismo actividades de ganadería que puedan también estar teniendo efectos sobre la compactación del suelo.

Se identifica en las planicies de inundación de esta cañada aguas arriba la presencia de grandes superficies cubiertas por Bosque Nativo. Resulta de gran importancia conservar esta superficie en su estado actual y protegerlo de futuros cambios en la cobertura del suelo que reduzcan la superficie de este ecosistema. Resulta importante remarcar que parte de esta superficie de Bosque Psamófilo se encuentra ubicado bajo una categoría de uso de suelo Urbano, otra parte bajo categoría Suburbano y otra parte bajo categoría Rural Potencialmente Transformable.

Se recomienda buscar restaurar la vegetación ribereña natural asociada al curso de agua y sus tributarios en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

5.2.5. CUENCA DE LA CAÑADA LA NEGRA (descarga en Playa Brava, Punta Colorada)



Referencias

Matorral psamófilo
Arbustal y matorral mesófilo
Matorral en transición
Herbazal rupícola
Roca desnuda
Bosque nativo
Bosque psamófilo
Bosque psamófilo hidrófilo
Bosque ribereño, de galería e hidrófilo
Palmar
Zona litoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias
Barrancos y Acantilados
Curso de agua natural
Laguna natural
Canales
Tajamares, embalses y lago artificial
Pradera inundable
Humedal indefinido
Humedal salino
Humedal de agua dulce
Herbáceo psamófilo
Pastizal indefinido
Pradera natural
Cultivo agrícola
Cultivo forestal
Suelo Destruído
Urbano Disperso
Urbano

Figura 7: Ecosistemas presentes en la cuenca de la Cañada La Negra de Punta Colorada.

La cuenca de la cañada La Negra se encuentra cubierta principalmente por suelo Urbano, Cultivo Forestal y Pastizal Indefinido. Esta característica resulta en que gran parte de la misma se encuentre impermeabilizada o asociada a suelos compactados.

No se registra casi superficie de Bosque Nativo asociado a este curso de agua, sino que se visualizan superficies de Cultivo Forestal asociados al mismo. Se sugiere la recuperación de Bosque Nativo sobre la planicie de inundación del curso de agua y sus tributarios. En los espacios ocupados por Cultivo Forestal, se sugiere la sustitución del mismo por Bosque Nativo.

La mayor parte de esta cuenca está categorizada como suelo de uso Urbano, y la otra parte (zona norte) como suelo de uso Rural Potencialmente Transformable.

5.3. ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10

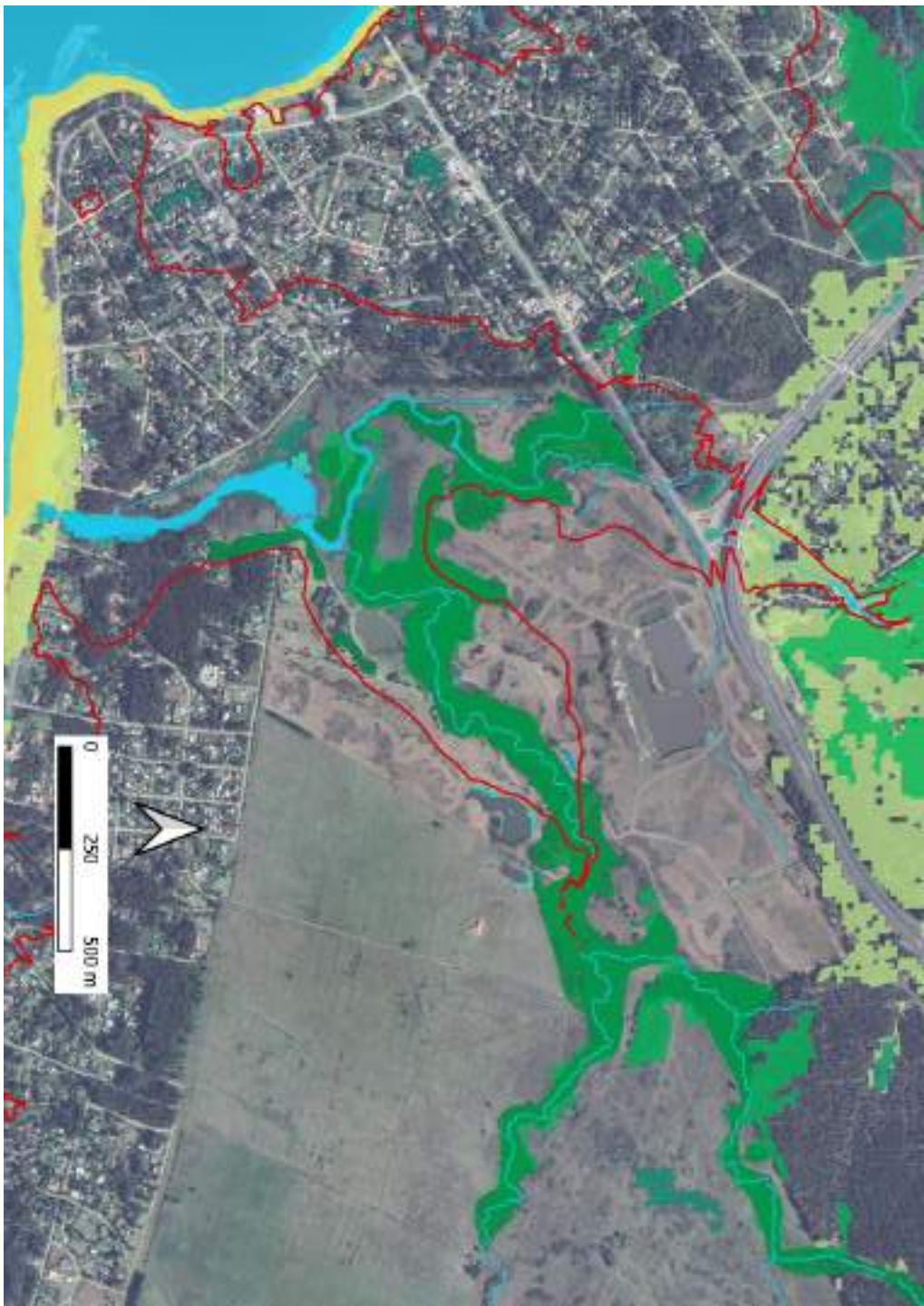
Se identificaron todos aquellos ecosistemas ubicados dentro de la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007), considerados clave por proveer servicios para la adaptación al Cambio Climático (regulación de las inundaciones, regulación de la erosión y regulación de la temperatura). Esta zona corresponde al área terrestre contigua a la costa que se ubica bajo el límite de la cota 10 (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen inundaciones directas por aumento del nivel del mar o marejadas en un futuro previsible.

Es importante que se considere el cuidado de estos ecosistemas en el diseño de las acciones de adaptación y en la planificación territorial, evitando futuros cambios en la cobertura del suelo que disminuyan su superficie o que afecten su integridad.

En los mapas de esta sección, la línea roja corresponde a la cota 10.

5.3.1. BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DEL ARROYO LAS ESPINAS (MA-BVI-001)

Ubicado principalmente sobre padrones rurales, y en suelo categorizado como Rural Potencialmente Transformable y Rural Natural. Una parte de la superficie está ubicada sobre padrones urbanos, en suelo



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (indefinido)
 - Bosque psamofilo
 - Matortral psamofilo
 - Pastizal natural
 - Herbaceo psamofilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 8: Bosque psamófilo ubicado aguas arriba en los márgenes del Arroyo Las Espinas

5.3.2. BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE BELLA VISTA (MA-BVI_007)

Ubicado dentro de padrones rurales, en categoría de suelo Rural Potencialmente Transformable.



Figura 9: Bosque psamófilo ubicado aguas arriba de la descarga MA-BVI 007 en los márgenes del curso de

5.3.3. BOSQUE PSAMÓFILO Y HUMEDALES UBICADOS ARRIBA DEL TARARIRAS (MA-PVE_001)

Ubicados en su mayor parte dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Rural Potencialmente Transformable. Ubicados sobre algunos padrones urbanos en categoría de suelo urbano.



Figura 10: Bosque psamófilo y humedales ubicados arriba de la descarga en los márgenes del Tarariras.

5.3.4. BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PLAYA HERMOSA MA-PHE_001.

Ubicado dentro de un gran padrón urbano, en categoría Urbano.



Referencias	
	Curso de agua natural
	Laguna natural u Oceano
	Bosque nativo (indefinido)
	Bosque psamofilo
	Matorral psamofilo
	Pastizal natural
	Herbaceo psamofilo
	Humedal de agua dulce
	Humedal salino
	Pradera inundable
	Humedal Indefinido
	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 1.1: Bosque psamófilo ubicado aguas arriba de la descarga MA-PHE_001 en los márgenes del curso de agua.

5.3.5. BOSQUE PSAMÓFILO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PIRIÁPOLIS MA-PIR_001.

Ubicados en su mayor parte dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Rural Potencialmente Transformable. Ubicados sobre algunos padrones urbanos en categoría de suelo Urbano.



Figura 12: Bosque psamófilo ubicado aguas arriba de la descarga MA-PHE_001 en los márgenes del curso de agua.

5.3.6. HUMEDALES, BOSQUE PSAMÓFILO Y MATORRAL PSAMÓFILO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE PUNTA NEGRA (MA-PNE_002) Y EN SUS ALREDEDORES.

Ubicados en su mayor parte dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Rural Potencialmente Transformable. Ubicados sobre algunos padrones urbanos en categoría de suelo Urbano.



Figura 13: Humedales, Bosque psamófilo y Matorral psamófilo ubicados aguas arriba de la descarga MA-PNE_002 en los márgenes del curso de agua y en sus alrededores.

5.3.7. PRADERA INUNDABLE, BOSQUE NATIVO Y HUMEDALES UBICADO AGUAS ARRIBA DEL ARROYO BARRA FALSA Y EN SUS ALREDEDORES.

Ubicados en su mayor parte dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Rural Potencialmente Transformable.

Ubicados sobre algunos padrones urbanos en categoría de suelo Urbano.



Figura 14: Pradera inundable, Humedales y Bosque nativo ubicados aguas arriba del Arroyo Barra Falsa en los márgenes del curso de agua y en sus alrededores

5.3.8. PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS EN LA COSTA DE SAUCE DE PORTEZUELO

Estos parches se encuentran ubicados en gran medida sobre padrones urbanos y categoría de uso de suelo Urbano. Algunos parches ubicados más cercanos a la línea de costa se encuentran ubicados sobre suelo de categoría Rural (no Potencialmente Transformable) sin fraccionar.



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (Indefinido)
 - Bosque psamofilo
 - Matorral psamofilo
 - Pantanal natural
 - Herbaceo psamofilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 15: Parches de Matorral Psamófilo ubicados en la costa de Sauce de Portezuelo.

5.3.9. BOSQUE PSAMÓFILO, BOSQUE NATIVO, HUMEDALES Y DUNAS, ASOCIADOS AL ARROYO EL POTRERO

Los bosques psamófilos y nativos, así como las dunas de este sitio se encuentran ubicados sobre suelo categorizado como Urbano, Urbano de Fragilidad Ecosistémica, y Suburbano. Hacia el Este del Arroyo El Potrero, estos ecosistemas se ubican dentro de padrones urbanos, en suelo categorizado como Urbano, y hacia el Norte y Oeste se ubican dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Suburbano.

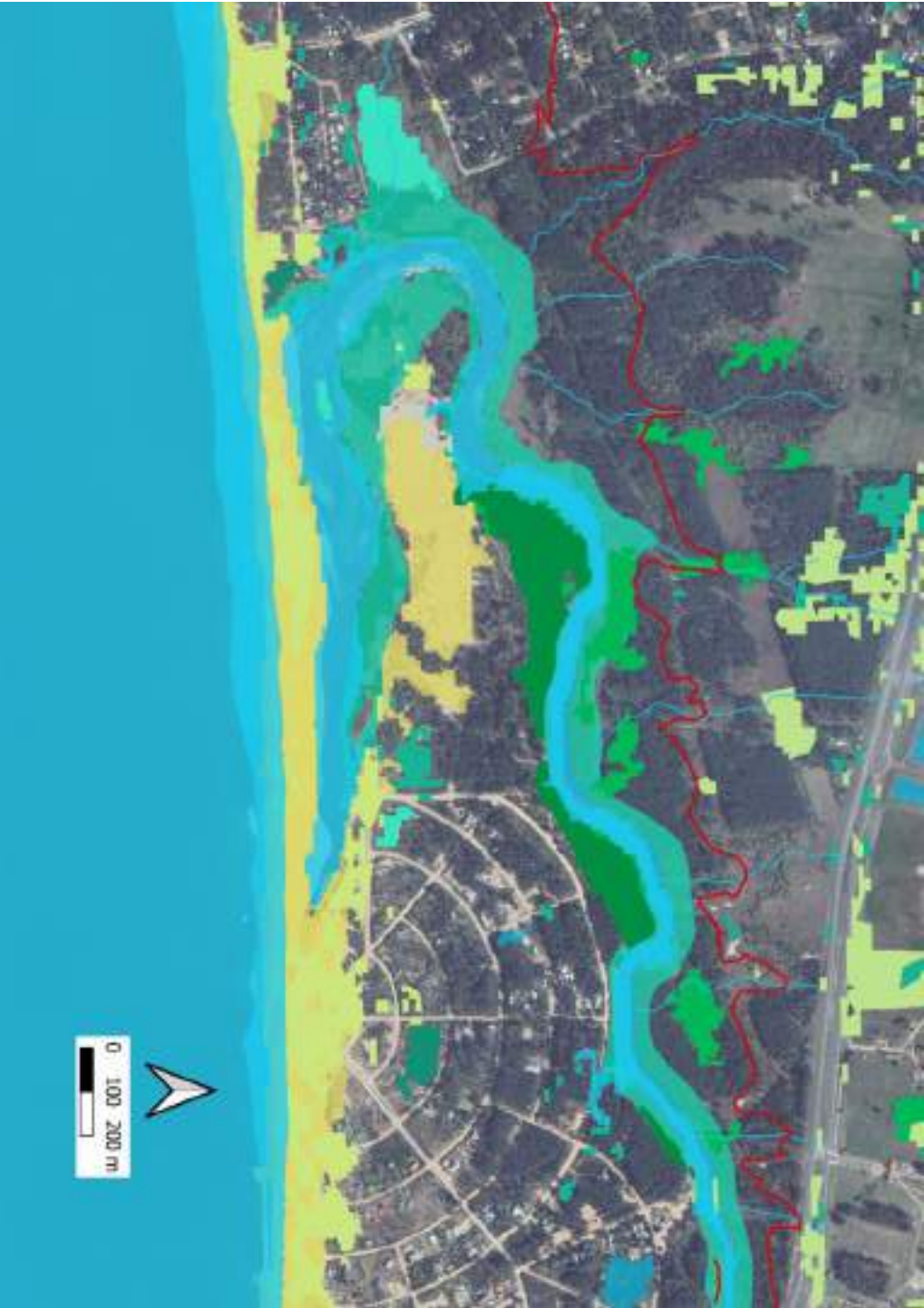
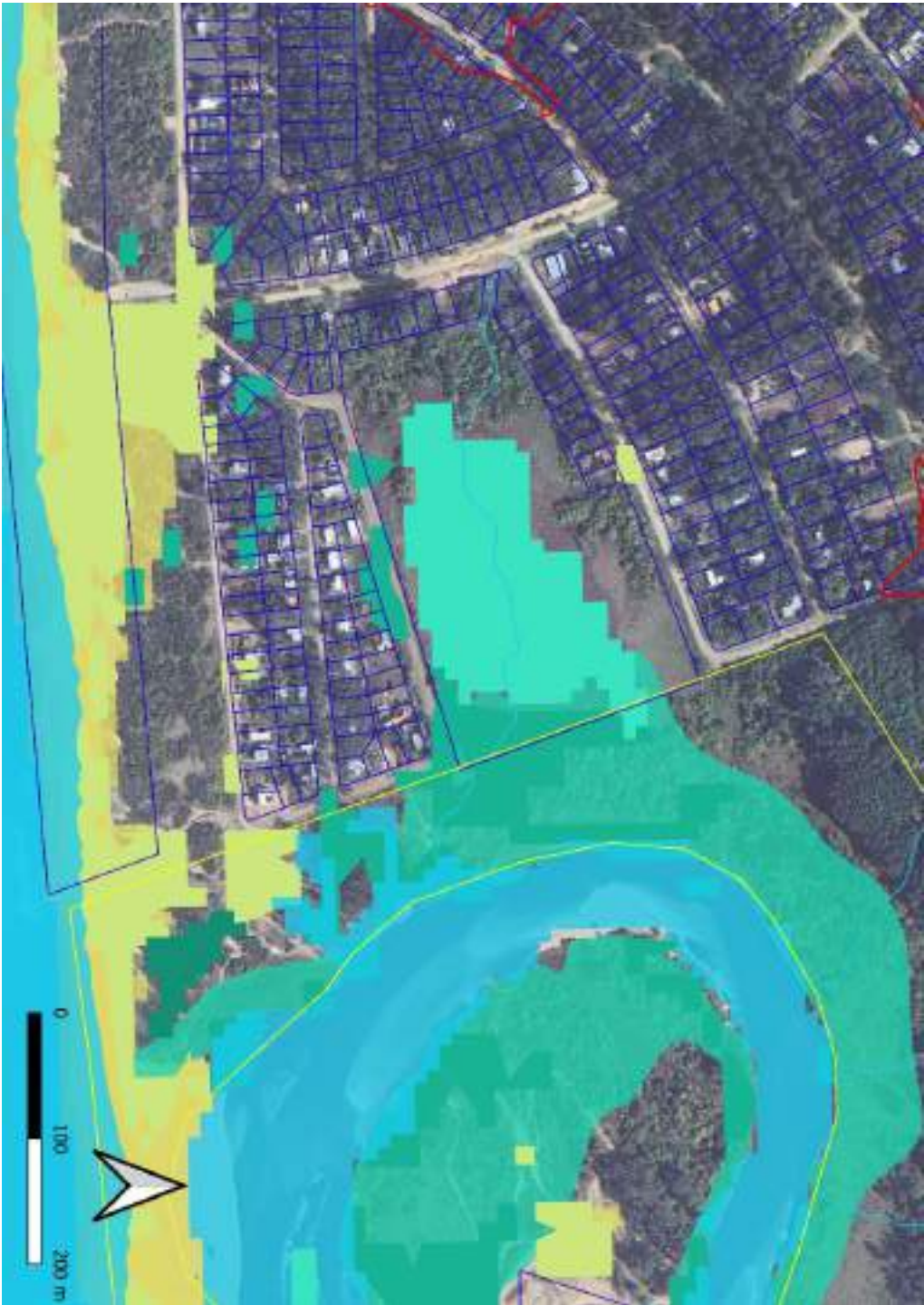


Figura 16: Bosque psamófilo, Bosque nativo indefinido, Humedales y Dunas asociados al Arroyo El Potrero.

Particularmente se identifica un importante humedal de grandes dimensiones ubicado dentro de un padrón urbano (Figura 17), en suelo categorizado como Urbano de Fragilidad Ecosistémica. Resulta de gran importancia evitar el fraccionamiento en estas zonas y cualquier cambio en la cobertura del suelo. Para esto se sugiere modificar la categoría de uso de suelo, que ya reconoce la fragilidad del ecosistema presente, a la categoría Rural Natural (No Potencialmente Transformable), con el fin de evitar posibles modificaciones en el mismo.

5.3.10. HUMEDAL DE GRANDES DIMENSIONES ASOCIADO AL ARROYO EL POTRERO



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (indefinido)
 - Bosque psamofilo
 - Matorral psamofilo
 - Pastizal natural
 - Herbaceo psamofilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 17: Gran humedal asociado al Arroyo El Potrero, ubicado dentro de un padrón urbano (azul). En amarillo se visualiza el padronario rural.

5.4. ZONAS DE DESCARGAS

A partir de la información disponible en el visualizador de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEUy), se identificaron todas las descargas de agua a la playa presentes en el polígono definido para Piriápolis. En cada una de estas descargas se realizó una evaluación del estado de conservación-integridad de los ecosistemas “Cordón dunar litoral”, “Dunas secundarias”, y “Estepa psamófila”, siguiendo la delimitación y los indicadores descritos en el punto 2.1., adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

Cada descarga se identifica con un código de dos letras que hace referencia al departamento (MA), seguido de tres letras que hacen referencia a la localidad (“BSO”: Balneario Solís, “BVI”: Bella Vista, “PVE”: Playa Verde, “PHE”: Playa Hermosa, “PGR”: Playa Grande, “PIR”: Piriápolis, “PCO”: Punta Colorada, “PNE”: Punta Negra, “BPO”: Barra de Portezuelo, “RUR”: Zona rural ubicada entre Barra de Portezuelo y Sauce de Portezuelo, “SPO”: Sauce de Portezuelo, “OPA”: Ocean Park), seguido de una numeración de tres dígitos en orden ascendente a medida que se alejan de Montevideo. El código sigue el siguiente formato: DD-LLL_NNN.

Para cada descarga, el equipo de DINAGUA generó una ficha en la cual se presenta una imagen de la playa tomada en el punto de la descarga espaldas al mar y al pie de la línea de costa, una foto de la playa desde el mismo punto hacia la derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga, y otra foto de la playa hacia la izquierda derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga. De esta forma se obtuvo una visión

panorámica de toda la zona de playa evaluada y del cordón dunar presente. Esta ficha incluye también los resultados de la aplicación de los indicadores de conservación/integridad ecológica sobre los ecosistemas evaluados y el mapeo de la cobertura del suelo de la cuenca asociada a la descarga.

A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de descarga de agua a la playa considerados para este trabajo.



Figura 18: Puntos de descarga a la playa ubicados entre Balneario Solís y Playa Grande que fueron monitoreados.



Figura 19: Puntos de descarga a la playa ubicados en Piriápolis que fueron monitoreados.



Figura 20: Puntos de descarga a la playa ubicados en Punta Colorada que fueron monitoreados.



Figura 21: Puntos de descarga a la playa ubicados entre Punta Negra y Ocean Park que fueron monitoreados.

5.4.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD ECOLÓGICA DEL CORDÓN DUNAR LITORAL, CORDÓN DUNAR SECUNDARIO Y ESTEPA PSAMÓFILA EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE PIRIÁPOLIS

Utilizando el historial de imágenes del SIG Google Earth y comparando la disposición de los pluviales en los diferentes años, se identificó que la zona de influencia de los pluviales en todas las modificaciones adoptadas se encuentra incluida dentro del margen de 100m a la derecha y 100m a la izquierda de la descarga, a excepción de los siguientes casos:

- 1) Arroyo de las Espinas: llega a abarcar hasta 500m hacia la izquierda.
- 2) Arroyo Las Flores: alcanza hasta 170m hacia la izquierda.
- 3) Arroyo Tarariras: alcanza hasta 700m hacia la izquierda.
- 4) Cañada 25 metros: Alcanza hasta 210m hacia la derecha.
- 5) Arroyo Zanja Honda: alcanza hasta 108m hacia la derecha.
- 6) Descarga en calle Calandria: hasta 200m hacia la derecha.
- 7) Descarga en calle 56: hasta 200m hacia la derecha.
- 8) Cañada Punta Negra (MA-PNE-003): 270m hacia la izquierda.
- 9) Cañada de Av. Chile (MA-PNE-005): 160m hacia la derecha.
- 10) Cañada de Punta Negra (MA-RUR-001): 200m hacia la izquierda.
- 11) Arroyo Barra Falsa (MA-RUR-003): 445m hacia la izquierda

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los indicadores para la evaluación del estado de conservación-integridad de los ecosistemas evaluados en cada una de las descargas. Los resultados presentados corresponden a las referencias detalladas en el apartado 2.1. Las referencias de las tablas son las siguientes: En general:

“SV”: Sin Valoración; Ecosistemas presentes: “BA”: Barranca, “CA”: Cárcava”, “EP”: Estepa psamófila”, “HAD”: Humedal de agua dulce”, “HI”: Humedal interdunar, “HP”: Herbazal psamófilo, “HS”: Humedal salino, “ME”: Matorral espinoso, “MT”: Matorral en transición, “MP”: Matorral psamófilo.

Tabla 12: Resultado de la aplicación de los indicadores de evaluación en las descargas ubicadas en el Balneario Solís y en la localidad de Bella Vista

Código de la descarga	Coordenadas	Fecha de recorrida	Lluvia en días anteriores	Tipo de costa	Estado del cordón dunar	Presencia de arena seca en la playa alta	Presencia de humedales interdundares como sucesión del cordón dunar litoral	Presencia de humedales asociados a la descarga	Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Presencia de vegetación exótica sobre el cordón dunar litoral	Presiones antropicas	Ecosistemas presentes	Padrones	Categorización del suelo
MA-BSO_001	34°47'328"S 55°23'173"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Predominancia de Acanthiados	Malo	Regular	SV	Bueno	Malo	SV	SV	Muy malo	BA, CA, ME, HAD, HS, EP	Malo	Malo
MA-BSO_002	34°47'454"S 55°23'082"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Predominancia de Acanthiados	Malo	Pobre	SV	Bueno	Malo	SV	SV	Muy malo	BA, ME, MT, HAD	Malo	Malo
MA-BSO_003	34°47'510"S 55°23'041"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Predominancia de Barrancas	Malo	Regular	SV	Bueno	Malo	Pobre	Muy malo	Muy malo	CA, RD, ME, HAD EP	Malo	Malo
MA-BVL_001	34°48'064"S 55°22'287"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Malo	Muy malo	HP, MT, HI, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-BVL_002	34°48'092"S 55°22'090"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Malo	Pobre	SV	Bueno	Malo	SV	SV	Muy malo	MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-BVL_003	34°48'132"S 55°21'517"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Predominancia de Barrancas	Malo	Bueno	SV	Bueno	Malo	Pobre	Muy malo	Muy malo	BA, MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-BVL_004	34°48'164"S 55°21'311"W	4/6/2023	Sin lluvia en los días previos	Predominancia de Barrancas	Malo	Pobre	Bueno	Bueno	Malo	SV	SV	Muy malo	BA, HP, ME, MT, HI, HS	Bueno	Malo
MA-BVL_005	34°48'216"S 55°21'102"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Malo	Pobre	SV	Bueno	Malo	SV	SV	Regular	ME, MT, HAD	Bueno	Malo
MA-BVL_006	34°48'277"S 55°20'465"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Malo	Pobre	SV	Bueno	Malo	SV	SV	Muy malo	RD, HP, HS	Bueno	Malo
MA-BVL_007	34°48'386"S 55°20'223"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Muy malo	HP, MT, HAD, HS, EP	Malo	Malo

El cordón dunar secundario en todas las descargas del Balneario Solís y Bella Vista presenta predominancia de vegetación exótica invasora (EEI), y en aquellas descargas en que existe un cordón dunar litoral, éste también presenta parches distribuidos o predominancia de EEI. Las presiones antrópicas actuales más comunes en estas zonas son la presencia de estacionamientos y de estructuras antrópicas (principalmente viviendas) ubicadas sobre la Faja de Defensa de Costas.

Algunas de estas zonas se encuentran categorizadas como suelo rural y otras como suelo urbano (con presencia de padrones urbanos).

.

Tabla 13: Resultados de la aplicación de los indicadores de evaluación en las descargas ubicadas entre Playa Verde y Piriápolis

Código de la descarga	Coordenadas	Fecha de recorrida	Lluvia en días anteriores	Tipo de costa	Estado del cordón dunar	Presencia de arena seca en la playa alta	Presencia de humedales interdurales como sucesión del cordón dunar litoral	Presencia de humedales asociados a la descarga	Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Presencia de vegetación exótica sobre el cordón dunar litoral	Presiones antrópicas	Ecossistemas presentes	Padrones	Categorización del suelo
MA-PVE_001	34°49'007"S 55°19'398"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malto	Muy bueno	Malto	Muy malto	RD, MT, HI, HAD	Malto	Malto
MA-PVE_003	34°49'213"S 55°19'005"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malto	Bueno	Muy malto	Muy malto	HP, MT, HAD EP	Malto	Malto
MA-PVE_004	34°49'548"S 55°18'442"W	4/6/2023	Lluvia fuerte dos días antes	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malto	Muy bueno	Malto	Muy malto	HP, MP, ME, MT, HI, HAD	Bueno	Malto
MA-PHE_001	34°50'132"S 55°18'244"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malto	Muy bueno	Malto	Muy malto	RD, HP, MP, MT, HS, HS, EP	Malto	Malto
MA-PHE_002	34°50'251"S 55°18'121"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malto	Muy bueno	Malto	Muy malto	RD, HP, MP, MT, HAD, HS, EP	Malto	Malto
MA-PGR_001	34°50'368"S 55°18'062"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Regular	Bueno	Bueno	Regular	SV	SV	Muy malto	RD, EP, HP, ME, MT, HI, HAD	Malto	Malto
MA-PIR_001	34°51'136"S 55°17'493"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy malto	Bueno	SV	Bueno	Malto	SV	SV	Muy malto	MT, HAD, EP	Malto	Malto
MA-PIR_002	34°51'356"S 55°17'036"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy malto	Pobre	SV	Malto	SV	SV	SV	Muy malto		Bueno	Malto
MA-PIR_003	34°51'475"S 55°16'495"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy malto	Pobre	SV	Malto	SV	SV	SV	Muy malto		Bueno	Malto
MA-PIR_004	34°51'598"S 55°16'378"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy malto	Regular	SV	Malto	SV	SV	SV	Muy malto		Bueno	Malto
MA-PIR_005	34°52'145"S 55°16'307"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Muy malto	Regular	SV	Malto	SV	SV	SV	Muy malto	HAD	Bueno	Malto
MA-PIR_006	34°53'181"S 55°16'363"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Bueno	SV	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Regular	RD, EP, HP, MT, HAD	Bueno	Malto
MA-PIR_007	34°53'216"S 55°16'133"W	24/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Malto	Bueno	Regular	Muy malto	HP, MP, MT, HAD	Bueno	Malto
MA-PIR_008	34°53'342"S 55°15'398"W	5/6/2023	Llovizna suave tres horas antes	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	Muy bueno	Regular	Regular	EP, MT, HAD	Bueno	Malto

Las zonas de descargas en Playa Hermosa presentan cordón dunar secundario, cordón dunar primario, protodunas y una faja de arena seca a lo largo de toda la delimitación. El cordón dunar secundario y el cordón dunar litoral presentan parches de EEI. El cordón dunar litoral presenta además vegetación herbácea psamófila en la mayor parte de su delimitación.

Por otro lado, la mayoría de las playas de Piriápolis se caracterizan por no presentar cordón dunar litoral ni cordón dunar secundario, y por presentar predominancia de arena húmeda.

La presión antrópica actual más común en estas zonas es la sustitución del cordón duna por estructuras rígidas antrópicas, como es principalmente la rambla en el caso de Piriápolis.

Algunas de estas zonas se encuentran categorizadas como suelo rural y otras como suelo urbano (con presencia de padrones urbanos).

Tabla 14: Resultado de la aplicación de los indicadores de evaluación en las descargas ubicadas entre Punta Colorada y Punta Negra.

Código de la descarga	Coordenadas	Fecha de recorrida	Lluvia en días anteriores	Tipo de costa	Estado del cordón dunar	Presencia de arena seca en la playa alta	Presencia de humedales interduñares como sucesión del cordón dunar litoral	Presencia de humedales asociados a la descarga	Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Presencia de vegetación exótica sobre el cordón dunar litoral	Presiones antrópicas	Ecosistemas presentes	Padrones	Categorización del suelo
MA-PCO_001	34°54'024"S 55°15'112"W	1/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Pobre	Malo	Muy malo	MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-PCO_002	34°53'588"S 55°14'566"W	1/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Bueno	Muy malo	BA, RD, MP, MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-PCO_003	34°53'580"S 55°14'482"W	1/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Malo	Muy malo	BA, HP, MP, ME, MT, HS, EP	Bueno	Malo
MA-PCO_004	34°53'599"S 55°14'306"W	1/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Malo	Regular	RD, HP, MP, MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malo
MA-PCO_005	34°54'035"S 55°15'150"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malo	Bueno	SV	Bueno	Bueno	SV	SV	Muy malo	RD, HR, HP, MT, HS	Bueno	Malo
MA-PCO_006	34°54'031"S 55°15'140"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malo	Bueno	SV	Bueno	Regular	SV	SV	Muy malo	RD, HP, MT, HAD	Bueno	Malo
MA-PCO_007	34°54'003"S 55°15'040"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	Pobre	Malo	Regular	RD, EP, HP, MP, ME, MT, HAD	Bueno	Malo
MA-PNE_001	34°54'012"S 55°13'555"W	24/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Punta rocosa									RD, HR		
MA-PNE_002	34°53'510"S 55°13'490"W	24/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Regular	RD, HP, MP, ME, HI, HAD, HS, EP	Malo	Malo
MA-PNE_003	34°53'460"S 55°13'348"W	24/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular		HP, HS EP	Malo	Malo
MA-PNE_004	34°53'435"S 55°13'319"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Regular	EP, HP, MT, HAD	Malo	Malo
MA-PNE_005	34°53'381"S 55°13'182"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Regular	EP, HP, HI, HAD	Bueno	Malo

La mayor parte de las playas ubicadas en estas localidades presentan un cordón dunar primario (litoral) y un cordón dunar secundario, además de arena seca en la mayor parte de su delimitación. Si bien el cordón dunar litoral suele presentar especies herbáceas nativas en la mayor parte de su delimitación, este también suele presentar registros puntuales o parches de EEI. El cordón dunar secundario en Punta Colorada presenta grandes cantidades de EEI, en cambio, el cordón dunar secundario de Punta Negra tiene predominancia de vegetación nativa.

Las presiones actuales más comunes en Punta Colorada son la gran cantidad de EEI que presenta su cordón dunar secundario, y la presencia de estacionamientos ubicados sobre la Faja de Defensa de Costas.

En estas zonas el suelo está categorizado como Rural, y no presenta padrones urbanos sobre la FDC. En Punta Negra, los padrones rurales abarcan gran parte de la FDC.

En el caso de la descarga MA-PNE_001 no se aplicaron los indicadores, ya al ser una Punta Rocosa, los indicadores no corresponden para la zona.

Tabla 15: Resultado de la aplicación de los indicadores de evaluación en las descargas ubicadas entre Barra de Portezuelo y Ocean Park.

Código de la descarga	Coordenadas	Fecha de recorrida	Lluvia en días anteriores	Tipo de costa	Estado del cordón dunar	Presencia de arena seca en la playa alta	Presencia de humedales interdunares como sucesión del cordón dunar litoral	Presencia de humedales asociados a la descarga	Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Presencia de vegetación exótica sobre el cordón dunar litoral	Presiones antrópicas	Ecosistemas presentes	Padrones	Categorización del suelo
MA-BPO_001	34°53'195"S 55°12'171"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Regular	EP, HP, ME	Bueno	Malo
MA-RUR_001	34°53'239"S 55°12'281"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Regular	EP, HP, HAD	Bueno	Malo
MA-RUR_002	34°53'069"S 55°11'192"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	Muy bueno	Regular	Muy malo	EP, HP, MT	Malo	Malo
MA-RUR_003	34°52'595"S 55°10'324"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Regular	Muy malo	EP, HP, MT, HAD	Malo	Malo
MA-SPO_001	34°52'495"S 55°09'243"W	4/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Regular	Muy malo	HP, MT, HS, EP	Malo	Malo
MA-SPO_002	34°52'423"S 55°08'144"W	4/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Malo	Muy bueno	Regular	Regular	HP, ME, MT, HS, HS, EP	Bueno	Malo
MA-SPO_003	34°52'403"S 55°07'579"W	10/8/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	Pobre	Muy malo	Muy malo	EP, HP, ME, MT	Bueno	Malo
MA-OP_001	34°52'407"S 55°07'190"W	4/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Malo	Muy bueno	Regular	Regular	HP, HS, HS, EP, HI	Malo	Malo

Todas las playas ubicadas en estas localidades presentan un cordón dunar primario y un cordón dunar secundario, además de arena seca en la mayor parte de su delimitación. El cordón dunar primario no presenta grandes problemas con EEI, y el cordón dunar secundario no se encuentra dominado por las mismas.

La presión antrópica actual más común en estas zonas son las estructuras antrópicas (viviendas) construidas sobre la FDC.

En estas zonas el suelo está categorizado como Rural, y Urbano en dos de las descargas. En Ocean Park y en Sauce de Portezuelo hay padrones urbanos ubicados sobre la FDC. En la zona rural ubicada entre Barra de Portezuelo y Sauce de Portezuelo existen padrones rurales que abarcan toda la FDC. Estos padrones no presentan accesos públicos a la playa, existiendo en esta zona casi 4 kilómetros de playa que no tienen acceso al público si no es por la misma playa (Figura 22). Esto resulta en una importante degradación de los Servicios Ecosistémicos que presentan estas zonas, como el disfrute estético y espiritual, la identidad del sitio, la recreación, el turismo y la pesca, ya que los mismos no son accesibles, o son de difícil acceso, para la población.



Figura 22: Padrones rurales que abarcan toda la FDC en la zona rural ubicada entre Barra de Portezuelo y Sauce de Portezuelo, impidiendo el acceso público a la playa en casi 4 kilómetros. La línea roja representa la cota 10, los polígonos azules corresponden a padrones urbanos y los polígonos amarillos corresponden a padrones rurales.

5.4.2. ESPECIES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE PIRIÁPOLIS




Lista de especies nativas registradas en el cordón dunar litoral y cordón dunar secundario de los ecosistemas costeros asociados a las descargas estudiadas en Piriápolis.

Las especies más comunes de encontrar sobre el cordón dunar litoral en estas zonas fueron *Panicum racemosum* (Pasto dibujante), *Senecio crassiflorus* (Margarita de las dunas), *Hydrocotyle bonariensis* (Redondita de la arena) y especies del género *Sporobolus* (Espartinas).

También se encontraron en la gran mayoría de las descargas evaluadas, las especies *Calycera crassifolia*, *Calystegia soldanela* (Campanilla de las dunas), *Blutaparon portulacoides* y *Paspalum vaginatum*, en algunos casos agrupadas cubriendo superficies considerables y generando acumulaciones de arena en forma de protodunas.


Especie	Foto	Localidad donde se tomó la fotografía.
<p><i>Panicum racemosum</i> – Pasto dibujante</p>		<p>Sauce de Portezuelo</p>
<p><i>Senecio crassiflorus</i> – Margarita de las dunas</p>		<p>Bella Vista</p>
<p><i>Hydrocotyle bonariensis</i> – Redondita de la arena</p>		<p>Punta Colorada</p>





<i>Sporobolus</i> - Espartina		Bella Vista
<i>Calycera crassifolia</i>		Punta Colorada.
<i>Calystegia soldanella</i> - Campanilla de las dunas		Sauce de Portezuelo
<i>Blutaparon portulacoides</i>		Punta Colorada

<i>Paspalum vaginatum</i>		Punta Colorada
<i>Trichocline incana</i>		Barra de Portezuelo
<i>Dichondra serícea</i> - Oreja de ratón.		Sauce de Portezuelo
<u><i>Senecio heterotrichius</i></u>		Ocean Park

<p><i>Margyricarpus pinnatus.</i> Yerba de la Perdiz</p>		<p>Playa Verde</p>
<p><u><i>Stevia satureiifolia.</i></u></p>		<p>Ocean Park</p>
<p><u><i>Lucilia acutifolia</i></u></p>		<p>Sauce de Portezuelo.</p>

Croton		Sauce de Portezuelo
<u>Croton lanatus</u> . Croton.		Sauce de Portezuelo
Cardionema ramosissimum		Ocean Park
Noticastrum acuminatum		Sauce de Portezuelo





<p><i>Salpichroa organifolia</i> - Huevo de gallo.</p>		<p>Punta Colorada</p>
<p><i>Raphanus</i> - Rábano</p>		
<p><i>Senecio selloi</i></p>		<p>Bella Vista</p>
<p><i>Ipheion uniflorum</i></p>		<p>Barra de Portezuelo</p>

<p><i>Oenothera mollissima.</i> – Diego de la noche</p>		<p>Punta Negra</p>
<p><i>Polygala cyparissias.</i></p>		<p>Barra de Portezuelo</p>
<p><i>Convolvulus hermanniae</i> - Campanilla blanca</p>		<p>Bella Vista</p>
<p><i>Ipomoea alba</i></p>		<p>Bella Vista</p>

<p><u><i>Baccharis trimera</i> - Carqueja</u></p>		<p>Barra de Portezuelo</p>
<p><i>Achyrocline satureioides</i> - Marcela</p>		<p>Punta Negra</p>
<p><i>Dysphania retusa</i> - Paico</p>		<p>Sauce de Portezuelo</p>

<i>Equisetum – Cola de caballo</i>		Punta Colorada
<i>Salicornia ambigua</i>		Punta Negra
<u><i>Limonium brasiliense</i></u>		Punta Negra
<i>Eryngium - Caraguatá</i>		Bella Vista

<i>Sisyrinchium palmifolium</i>		Sauce de Portezuelo
<i>Androtrichum trigynum.</i>		Barra de Portezuelo
<i>Juncus acutus</i> – Junco espinoso		Bella Vista
<i>Juncus kraussii</i> – Junco marítimo		Punta Negra

<i>Cortaderia selloana</i> - Cola de zorro		Bella Vista
<i>Typha domingensis</i> - Totorá		Ocean Park
<i>Baccharis</i> – Chirca blanca		Bella Vista
<i>Dodonaea viscosa</i> - Chirca de monte o Candela		Punta Colorada

<p><i>Sesbania virgata</i> – Acacia café</p>		<p>Punta Negra</p>
<p><i>Colletia paradoxa</i> – Espina de la cruz.</p>		<p>Sauce de Portezuelo</p>
<p><i>Opuntia</i> – Cactus Opuntia</p>		<p>Ocean Park</p>

<p>Cereus – Cactus Cereus</p>		<p>Sauce de Portezuelo</p>
<p><i>Schinus engleri</i>. Molle rastrero</p>		<p>Punta Negra</p>
<p><i>Lithraea brasiliensis</i> - Aruera</p>		<p>Punta Colorada</p>

<p><i>Ephedra tweediana</i> - Ephedra</p>		<p>Sauce de Portezuelo</p>
<p><u><i>Myriophyllum aquaticum</i></u> - Cola de zorro acuática</p>		<p>Punta Colorada</p>





Lista de especies exóticas registradas en el cordón dunar litoral y cordón dunar secundario de los ecosistemas costeros asociados a las descargas estudiadas en Piriápolis.





Llama la atención la gran superficie ocupada por las especies *Cynodon dactylon* (Gramilla, Pasto Bermuda) y *Carpobrotus edulis* (Garra de león) sobre el cordón dunar secundario y en algunos casos sobre el cordón dunar primario de las zonas de descarga monitoreadas, llegando en muchos casos a ser las especies predominantes en estos sitios. Esta característica resulta preocupante debido al conocido comportamiento invasor de estas especies, sus efectos de inhibición y competencia frente a las especies nativas, los cambios en la dinámica dunar y la dificultad para su erradicación.

También aparece en la gran mayoría de las descargas la especie *Acacia longifolia* de forma abundante.

Se identifica también la presencia de la especie *Cakile marítima* (Rábano marítimo) en la gran mayoría de las zonas monitoreadas. Se registra su crecimiento sobre el cordón dunar primario e incluso por delante del mismo, en muchos casos de forma agrupada cubriendo superficies considerables y generando acumulaciones de arena en forma de protodunas.

Los ejemplares del género Lampranthus (Rayito de sol) fueron registrados solamente en el cordón dunar asociado a la descarga del Arroyo Barra Falsa. En esta zona se registra su presencia ocupando grandes superficies, intercalada con la especie nativa Trichocline incana.

Especie	Foto	Localidad donde se tomó la fotografía
<i>Cynodon dactylon</i> – Gramilla, Pasto Bermuda		Bella Vista
<i>Carpobrotus edulis</i> <u>Garra de león</u>		Bella Vista
<i>Cakile marítima</i> – Rábano marítimo		Punta Colorada
<i>Senecio madagascariensis</i>		Bella Vista

<i>Lampranthus</i> – <i>Rayito de sol</i>		Barra de Portezuelo
<i>Asparagus aethiopicus</i> – Espárrago africano		Sauce de Portezuelo
<u><i>Ipomoea cairica</i></u>		Piriápolis
<i>Ipomoea indica</i>		Balneario Solís

<i>Acacia longifolia</i> – Acacia				Sauce de Portezuelo
<i>Ricinus communis</i> - Ricino				Balneario Solís
<i>Arundo donax</i> – Caña de Castilla				Balneario Solís
<i>Phoenix canariensis</i> - Palmera Fénix				Bella Vista

<i>Pittosporum tobira</i>				Bella Vista
<i>Tamarix</i> - Tamarís				Bella Vista

6. ESCALAS DE TRABAJO EN LA PALOMA

Se definieron cuatro escalas de trabajo para La Paloma:

- 1) Superficie completa del polígono definido para La Paloma. La definición del polígono se realizó a partir del Plan Local de Ordenamiento Territorial “Los Cabos”. En esta escala de trabajo se realizó un mapeo genérico de los ecosistemas y geoformas costeras presentes en el mismo.
- 2) Microcuencas de las cinco cañadas seleccionadas para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua. Para esta escala se realizó un estudio con un mayor nivel de detalle.
- 3) Ecosistemas clave en la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen las inundaciones directas en un futuro previsible (McGranahan et al., 2007). Esta misma escala fue utilizada por IH Cantabria en el Plan Nacional de Adaptación para la zona costera ante la variabilidad y el cambio climático (NAP Costas).
- 4) Zonas de descarga. Esta zona corresponde al sitio en donde el drenaje pluvial llega a la Faja de Defensa de Costas. En estas zonas se realizó un muestreo y un mapeo más exhaustivo, aplicando los indicadores de conservación-integridad que presentan los ecosistemas y/o geoformas: Cordón duna litoral, Dunas secundarias y Estepa psamófila, descritos en el apartado 2.1. de este informe.

6.1. ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS MAPEADOS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA LA PALOMA.

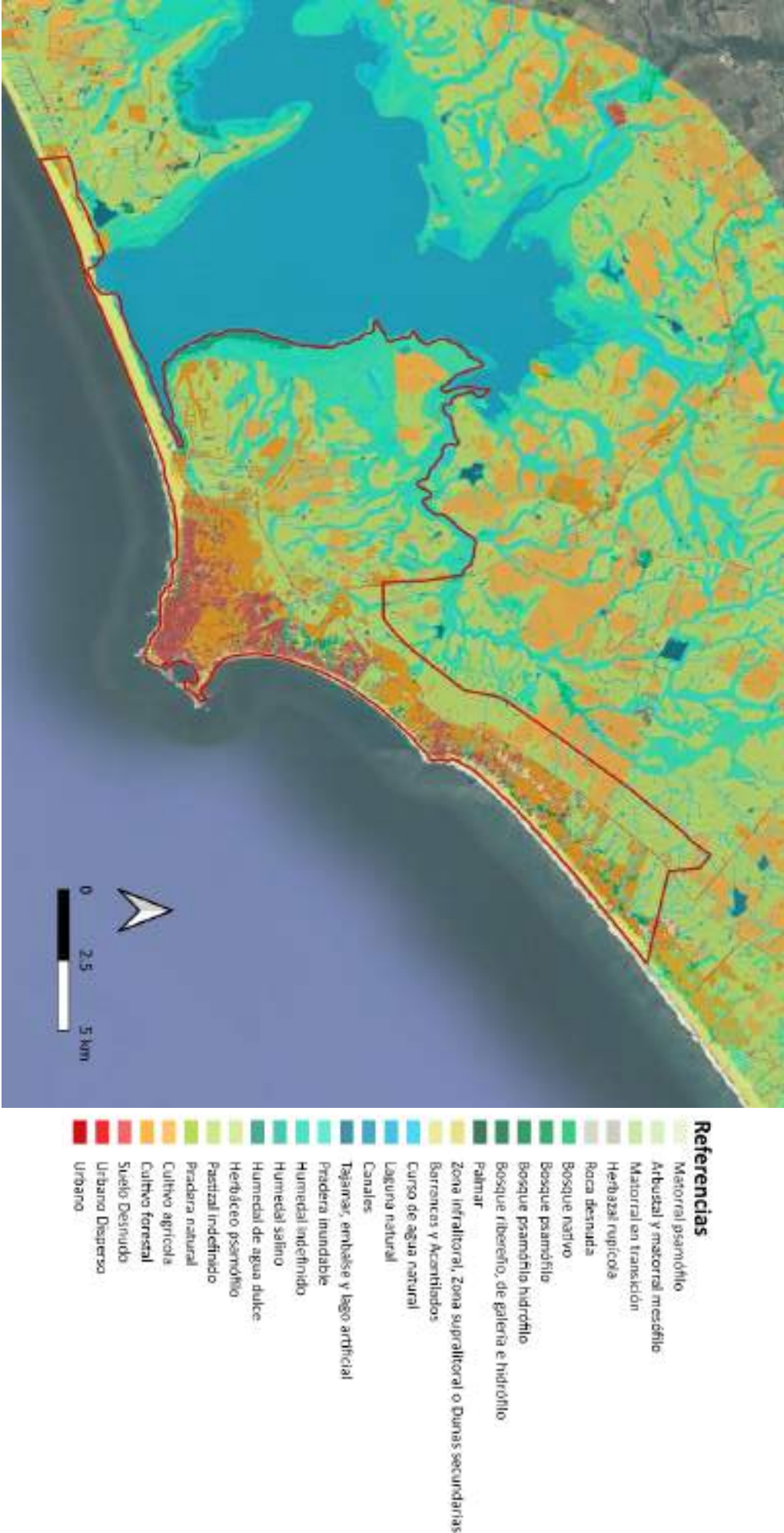


Figura 23: Ecosistemas presentes en el polígono definido para La

6.2. ENTORNO DE LAS CAÑADAS

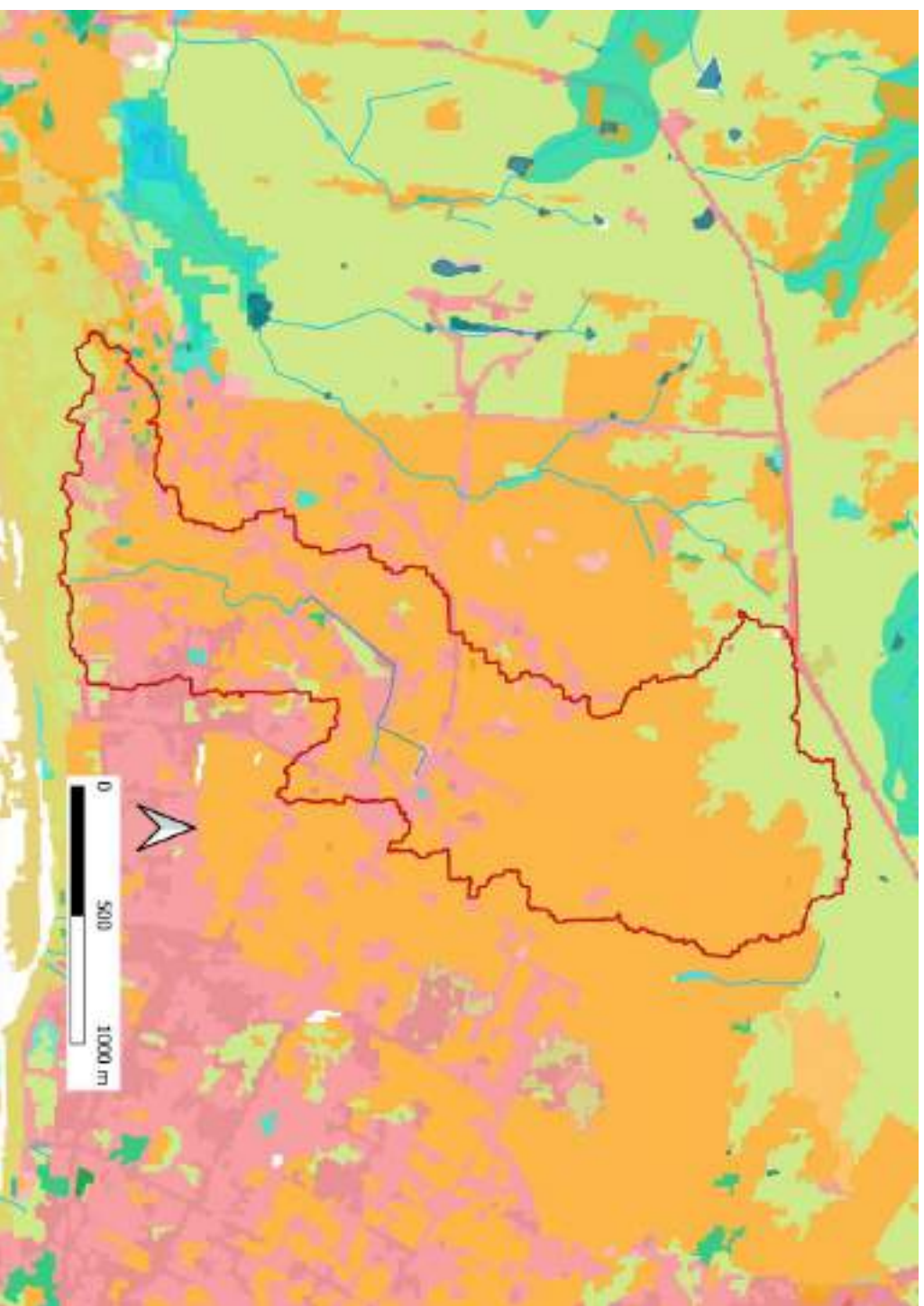
Se presentan las coberturas del suelo presentes en las microcuencas de los cinco cursos de agua seleccionados para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua.

Estos cinco cursos de agua son: la cañada Las Ranas (asociada a la descarga RO-LPA_002), cañada en La Aguada (asociada a la descarga RO-LAG_001), cañada en Costa Azul (asociada a la descarga RO-LAG_005), el arroyo La Cuchilla en Arachania (asociado a descarga RO-ARA_001) y una cañada en Arachania, asociada a la descarga RO-ARA_003 (Figura 24).



Figura 24: Microcuencas correspondientes a los cursos de agua seleccionados para modelar por parte de la Consultoría para el análisis de descarga de pluviales a playas y la elaboración de mapas de amenaza de inundaciones de cursos de agua, sobre las cuales se presentarán las coberturas de suelo.

6.2.1. CUENCA DE LA CAÑADA LAS RANAS (descarga en Playa La Serena)



Referencias

Materral psamófilo	Materral psamófilo
Arbustal y materral mesófilo	Materral en transición
Herbazal rupícola	Roca desnuda
Bosque nativo	Bosque psamófilo
Bosque psamófilo hidrófilo	Bosque ribereño, de galería e hidrófilo
Palmar	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias
Barrancas y Acantilados	Curso de agua natural
Laguna natural	Canales
Tajamar, embalse y lago artificial	Pradera inundable
Humedal indefinido	Humedal salino
Humedal de agua dulce	Herbáceo psamófilo
Pastizal indefinido	Pradera natural
Cultivo agrícola	Cultivo forestal
Suelo Destruído	Urbano Disperso
Urbano	

Figura 25: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada Las Ranas.

En la cuenca de la cañada Las Ranas el cultivo forestal y el suelo urbano y urbano disperso son las coberturas de suelo predominantes. Los cultivos forestales compactan el suelo disminuyendo la capacidad de infiltración del mismo, y los suelos urbanos suelen impermeabilizar las superficies. Si bien no llegan a identificarse en el mapeo, en las salidas de campo se registró que las zonas adyacentes a esta cañada presentan ecosistemas de humedal y de matorral en transición. Estos humedales son relevantes para disminuir la llegada de contaminantes a la playa, así como para reducir la velocidad del curso de agua, mitigando el impacto sobre el cordón dunar y evitando su erosión. Se recomienda realizar un adecuado manejo de la vegetación de humedal, evitando su destrucción.

No se visualiza en el mapeo ningún parche de bosque asociado a los cursos de agua. Resulta de gran importancia buscar restaurar la vegetación ribereña asociada al curso en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

El uso de suelo de esta cuenca se encuentra categorizado casi por completo como categoría Urbano, incluso sobre la FDC, y está fraccionada casi por completo por padrones urbanos. Es importante proteger la FDC en esta zona, modificando la categoría de uso de suelo a “Rural Natural”, y evitar las construcciones en los padrones ubicados sobre la FDC y en las zonas donde se desarrolla el cordón dunar secundario.

Considerando que los padrones ubicados del lado Este de la cañada, se conectan con los padrones ubicados del lado Oeste de la misma un poco más arriba de la cañada, se sugiere evitar la realización de una calle que atraviese la FDC o las zonas de dunas.

6.2.2. CUENCA DE LA CAÑADA DE LA AGUADA, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-LAG_001 (playa La Aguada)

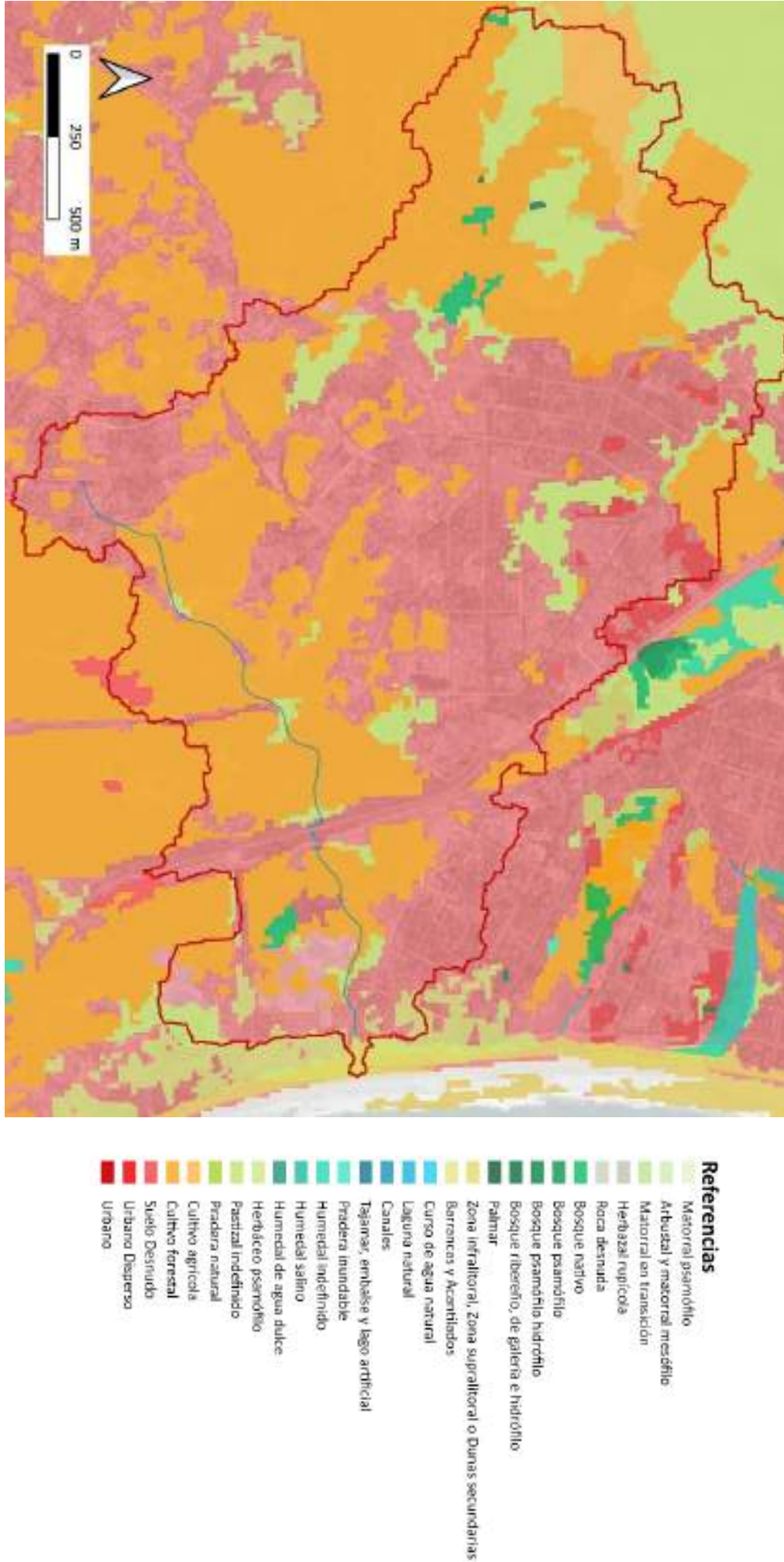


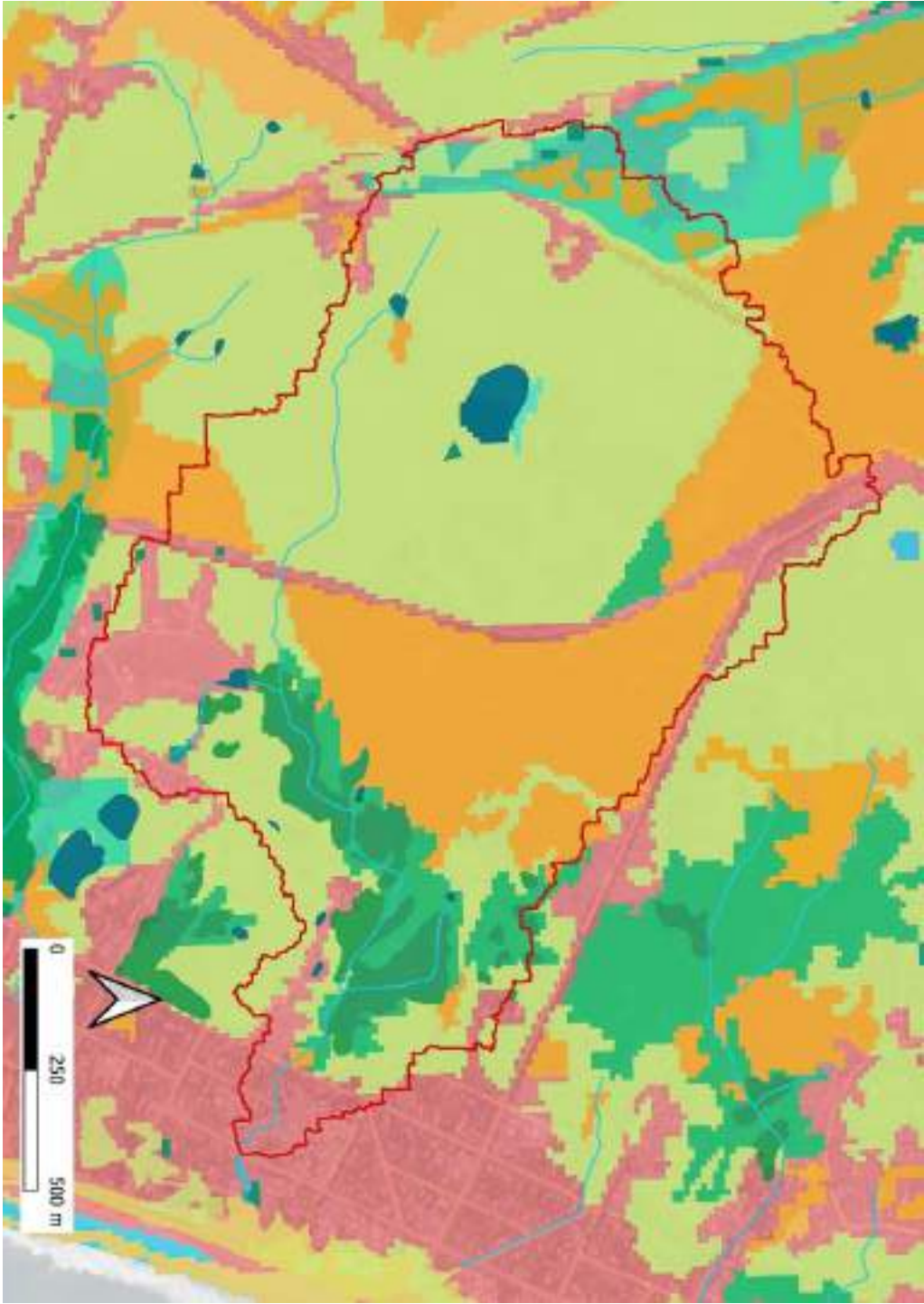
Figura 26: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada de La Aguada, asociada a la descarga RO-LAG_001.

En la cuenca asociada a la descarga RO-LAG_001 las coberturas de suelo predominantes son el cultivo forestal y el suelo urbano y urbano disperso. Los cultivos forestales compactan el suelo disminuyendo la capacidad de infiltración del mismo, y los suelos urbanos impermeabilizan las superficies. Esta cañada se encuentra canalizada en la zona en que atraviesa un cultivo forestal.

No se visualiza en el mapeo ningún parche de bosque asociado a los cursos de agua. Resulta de gran importancia buscar restaurar la vegetación ribereña asociada al curso en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

El suelo de esta cuenca se encuentra categorizado casi por completo como categoría Urbano, incluso sobre la FDC, y está fraccionada completamente por padrones urbanos y rurales. Es importante proteger la FDC en esta zona, modificando la categoría de uso de suelo a “Rural Natural”, y evitar las construcciones en los padrones ubicados sobre la FDC y en las zonas donde se desarrolla el cordón dunar secundario.

6.2.3. CUENCA DE LA CAÑADA DE COSTA AZUL, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-LAG_005 (Playa Costa Azul)



Referencias	
	Materral psamófilo
	Arbustal y materral mesófilo
	Materral en transición
	Herbazal rupícola
	Roca desnuda
	Bosque nativo
	Bosque psamófilo
	Bosque psamófilo hidrófilo
	Bosque ribereño, de galería e hidrófilo
	Palmar
	Zona litoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias
	Barrancas y Acantilados
	Curso de agua natural
	Laguna natural
	Canales
	Tajamar, embalse y lago artificial
	Pradera inundable
	Humedal indefinido
	Humedal salino
	Humedal de agua dulce
	Herbáceo psamófilo
	Pantanal indefinido
	Pradera natural
	Cultivo agrícola
	Cultivo forestal
	Suelo Desnudo
	Urbano Disperso
	Urbano

Figura 27: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada de Costa Azul, asociada a la descarga RO-LAG_005.

En la cuenca del curso de agua asociado a la descarga RO-LAG_005, el pastizal indefinido y el cultivo forestal son las coberturas de suelo predominantes en la cuenca. En el caso de la superficie representada como “Pastizal indefinido” resulta relevante contrastar esta información con la cobertura de suelo actual que exista en dichas zonas.

Se identifica además una superficie considerable de bosque psamófilo nativo en los bordes del curso. Es relevante la conservación de estas superficies, teniendo en cuenta que las mismas se encuentran actualmente ubicadas dentro de padrones rurales y en zonas no fraccionadas, pero categorizadas como “Suburbanas”.

El suelo de esta cuenca se encuentra categorizado casi por completo como categoría Suburbano de Uso Residencial Estacional, y una parte, que incluye la FDC, como Urbano de Uso Estacional. Se encuentra principalmente fraccionada por padrones rurales.

Es importante proteger la FDC en esta zona, modificando la categoría de uso de suelo a “Rural Natural”, y evitar las construcciones en los padrones ubicados sobre la FDC y en las zonas donde se desarrolla el cordón dunar secundario.

6.2.4. CUENCA DEL ARROYO LA CUCHILLA (ARACHANIA), ASOCIADO A LA DESCARGA RO-ARA_001

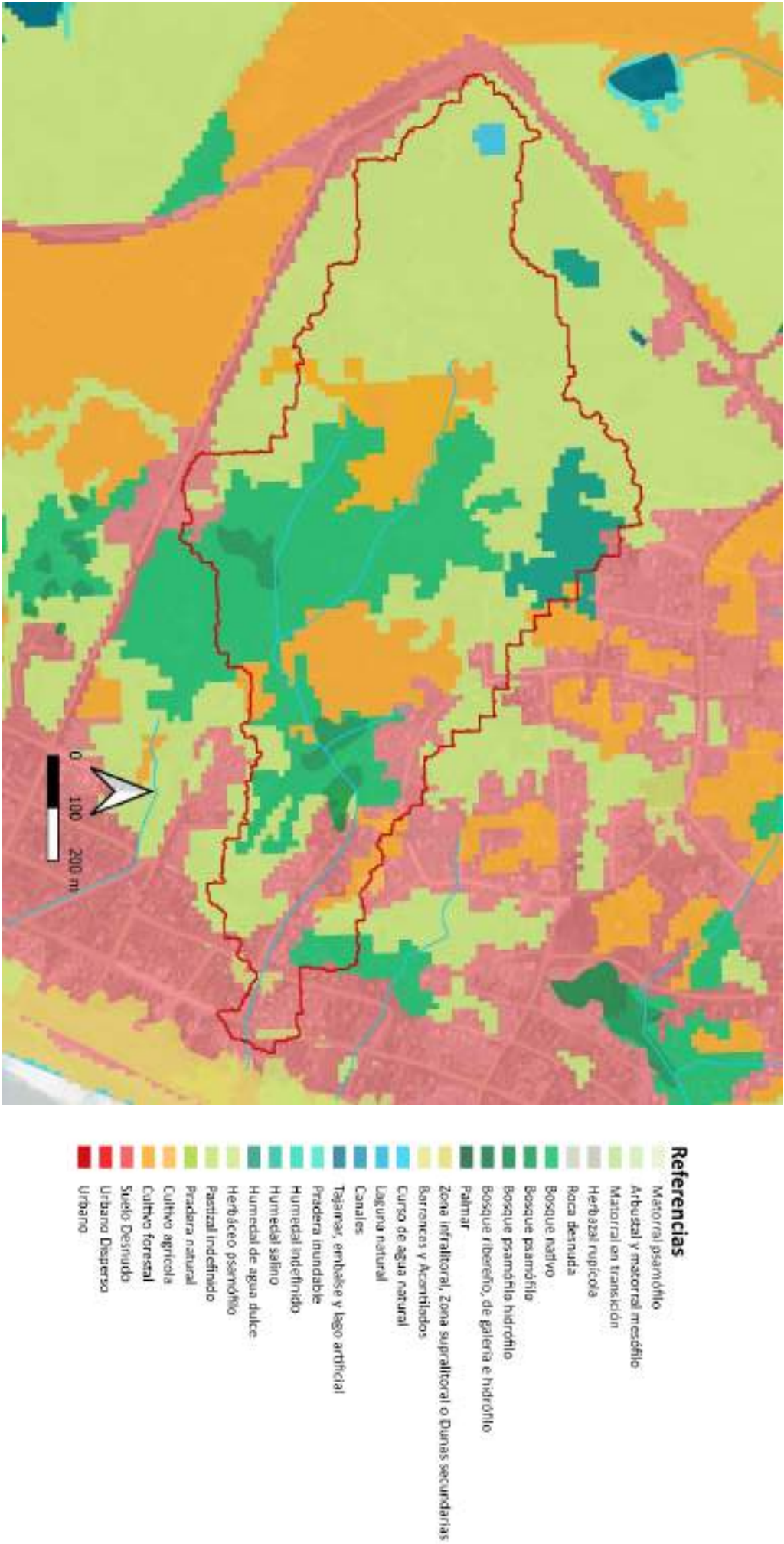


Figura 28: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada de Arachania, asociada a la descarga RO-ARA_001.

En la cuenca del curso de agua asociado a la descarga RO-ARA_001, el Pastizal Indefinido y el Bosque Nativo (indefinido y psamófilo) son las coberturas de suelo predominantes en la cuenca. En el caso de la superficie representada como “Pastizal indefinido” resulta relevante contrastar esta información con la cobertura de suelo actual que exista en dichas zonas. Por otro lado, es relevante la conservación de las superficies de bosque nativo, teniendo en cuenta que las mismas se encuentran actualmente ubicadas dentro de padrones urbanos de superficies muy grandes y categorizados como uso de suelo “Suburbano”.

Se identifican además parches de cultivos forestales entre el bosque nativo. Para conservar el bosque nativo será importante controlar la invasión de especies exóticas asociadas a estos cultivos forestales en los bosques nativos.

Se destaca también la presencia de un humedal considerable en esta cuenca, que está ubicado sobre padrones urbanos (aún no construidos) en categoría de suelo Urbano. Será relevante evitar la sustitución y/o relleno de esta superficie de humedal.

Una parte de la cuenca, que incluye a la FDC del sitio de descarga a la playa, se encuentra categorizada como Urbano de Uso Estacional. Es importante proteger la FDC en esta zona, modificando la categoría de uso de suelo a “Rural Natural”, y evitar las construcciones en los padrones ubicados sobre la FDC y en las zonas donde se desarrolla el cordón dunar secundario.

6.2.5. CUENCA DE LA CAÑADA DE ARACHANIA, ASOCIADA A LA DESCARGA RO-ARA_003

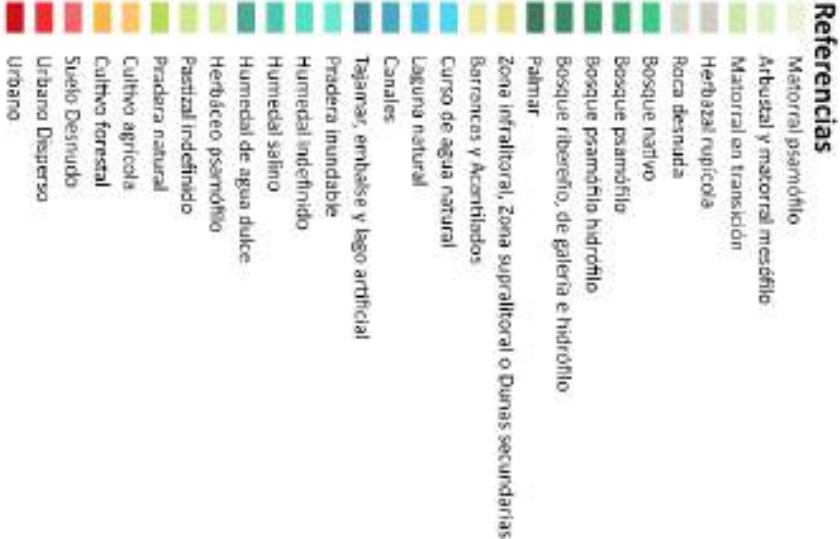
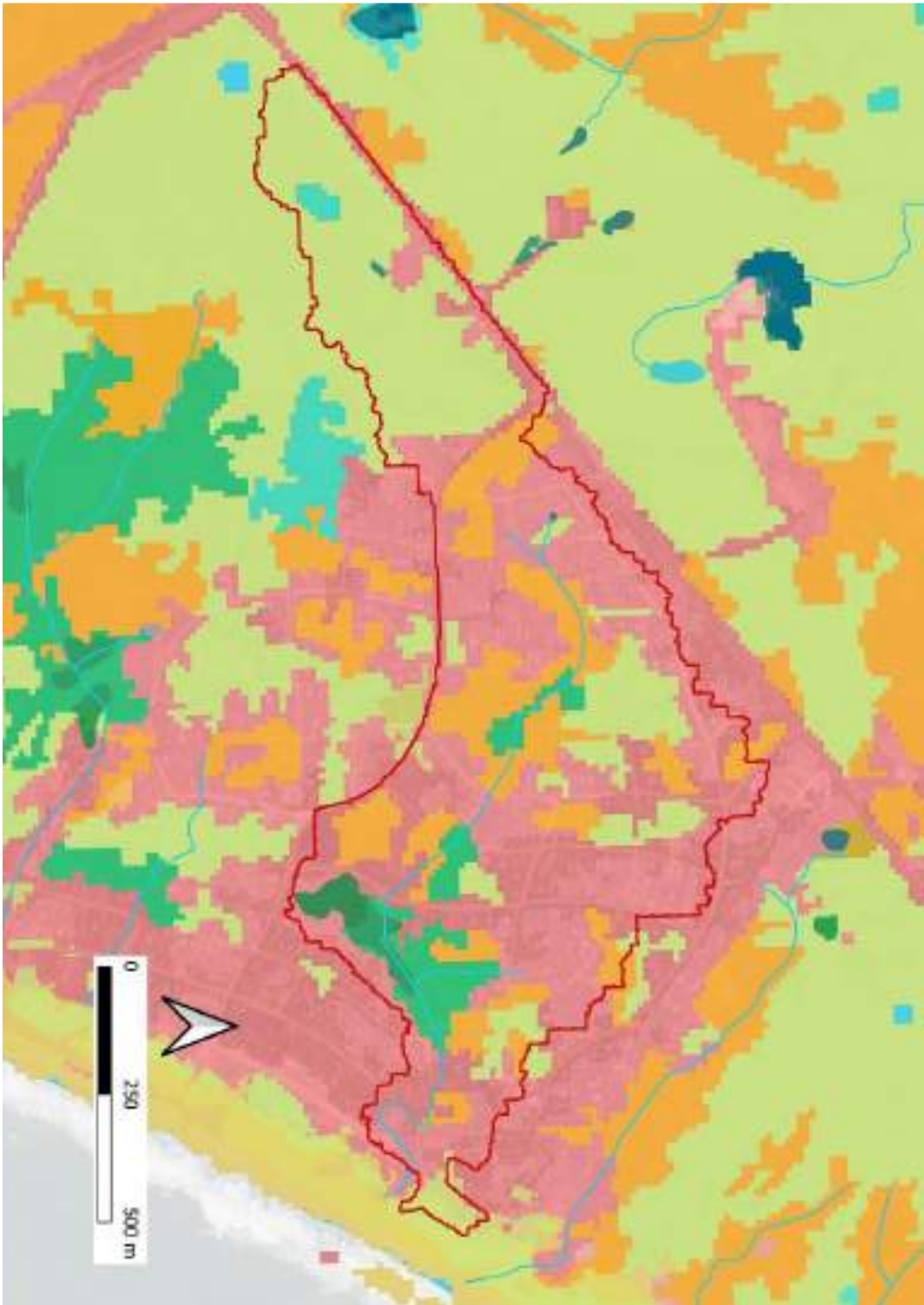


Figura 29: Ecosistemas presentes en la cuenca de la cañada de Arachania, asociada a la descarga RO-ARA_003.

En la cuenca del curso de agua asociado a la descarga RO-ARA_003, la principal cobertura de suelo corresponde a la categoría Urbano. Se registran además parches de pastizal indefinido, cultivo forestal y bosque nativo. Es relevante la conservación de las superficies de bosque nativo, teniendo en cuenta que las mismas se encuentran actualmente ubicadas dentro de padrones urbanos y categorizados como uso de suelo “Urbano”. Además, resulta importante buscar restaurar la vegetación ribereña asociada al curso en los sitios donde esta ya no se encuentra presente.

Si bien en esta zona no hay padrones ubicados sobre la FDC, la misma se encuentra categorizada como uso de suelo “Urbano de Uso Estacional”. Se sugiere modificar la categoría de la FDC a “Rural Natural” para evitar posibles modificaciones futuras en su uso de suelo.

6.3. ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10

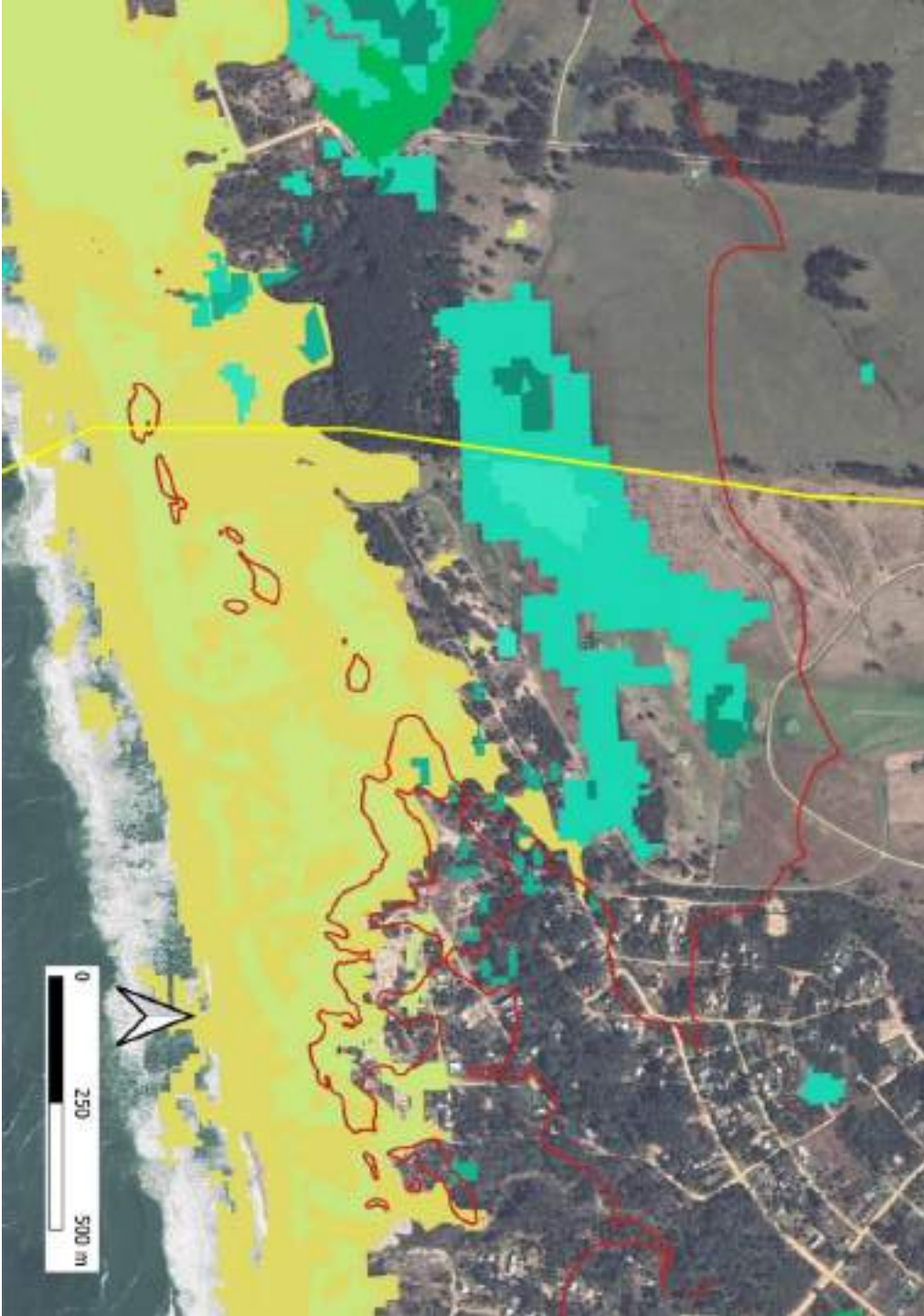
Se identificaron todos aquellos ecosistemas ubicados dentro de la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007), considerados clave por proveer servicios para la adaptación al Cambio Climático (regulación de las inundaciones, regulación de la erosión y regulación de la temperatura). Esta zona corresponde al área terrestre contigua a la costa que se ubica bajo el límite de la cota 10 (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen inundaciones directas por aumento del nivel del mar o marejadas en un futuro previsible.

Es importante que se considere el cuidado de estos ecosistemas en el diseño de las acciones de adaptación y en la planificación territorial, evitando futuros cambios en la cobertura del suelo que disminuyan su superficie o que afecten su integridad.

En los mapas de esta sección, la línea roja corresponde a la cota 10.

6.3.1. HUMEDALES, HERBAZAL PSAMÓFILO Y PASTIZAL INUNDABLE AL ESTE DEL LÍMITE CON EL PAISAJE PROTEGIDO LAGUNA DE ROCHA

Ubicados sobre padrones urbanos, algunos de superficies considerables, dentro de categoría de uso de suelo Suburbano de Uso Residencial Estacional.



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (indefinido)
 - Bosque psamofilo
 - Matorral psamofilo
 - Pastizal natural
 - Herbaceo psamofilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 30 Humedales, herbazal psamófilo y pastizal inundable ubicados al Este del límite con el Paisaje Protegido Laguna de Rocha. La línea amarilla representa el límite Este del Paisaje Protegido Laguna de Rocha.

6.3.2. BOSQUE NATIVO UBICADO SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS ENTRE CALLE 17 Y CALLE 16, Y PASTIZAL INUNDABLE UBICADO SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS ENTRE LAS CALLES 16 Y 15.

Ubicados dentro de padrones urbanos en categoría de suelo Urbano de Uso Estacional, incluso sobre la FDC.



Referencias	
■	Curso de agua natural
■	Laguna natural u Oceano
■	Bosque nativo (indefinido)
■	Bosque psamofilo
■	Matoral psamofilo
■	Pastizal natural
■	Herbaceo psamofilo
■	Humedal de agua dulce
■	Humedal salino
■	Pradera inundable
■	Humedal Indefinido
■	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 31: Bosque nativo ubicado sobre la Faja de Defensa de Costas entre Calle 17 y Calle 16, y Pastizal

6.3.3. PARQUES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS ENTRE LA CALLE 14 Y BARLOVENTO

Ubicados sobre padrones urbanos, en suelo categorizado como Urbano de Uso Estacional.



Referencias	
■	Curso de agua natural
■	Laguna natural u Oceano
■	Bosque nativo (indefinido)
■	Bosque psamofilo
■	Matorral psamofilo
■	Pastizal natural
■	Herbaceo psamofilo
■	Humedal de agua dulce
■	Humedal salino
■	Pradera inundable
■	Humedal Indefinido
■	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 32: Parches de Bosque nativo indefinido y Bosque nativo psamófilo, ubicados entre la Calle 14 y la calle Barlovento. Uno de estos parches se encuentra ubicado sobre la Faja de Defensa de Costas

6.3.4. BOSQUE NATIVO UBICADO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE COSTA AZUL RO-LAG_002

Ubicado principalmente sobre un gran padrón urbano, en suelo categorizado como Urbano de Uso Estacional.



Referencias

Curso de agua natural
Laguna natural u Oceano
Bosque nativo (Indefinido)
Bosque psamofilo
Matorral psamofilo
Pastizal natural
Herbaceo psamofilo
Humedal de agua dulce
Humedal salino
Pradera inundable
Humedal Indefinido
Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 33: Bosque nativo ubicado aguas arriba de la descarga de Costa Azul RO-LAG_002.

6.3.5. GRANDES PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LAS DESCARGAS RO-LAG_004 Y RO-LAG_005, Y PARCHE UBICADO ENTRE ESTOS, EN COTAS SUPERIORES A LA COTA 10.

Ubicados sobre padrones urbanos de grandes superficies, padrones rurales y zonas ubicadas por fuera de los padronarios. Todos ellos están ubicados sobre suelos categorizados como Suburbanos de Uso Residencial Estacional y Urbano de Uso Estacional.



Figura 34: Grandes parches de bosque psamófilo ubicados aguas arriba de las descargas RO-LAG_004 y RO-LAG_005, y parche ubicado entre estos, en cotas superiores a la cota 10.

6.3.6. GRANDES PARCHES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS AGUAS ARRIBA DE LAS DESCARGAS DE ARACHANIA RO-ARA_001 Y RO-ARA_002.

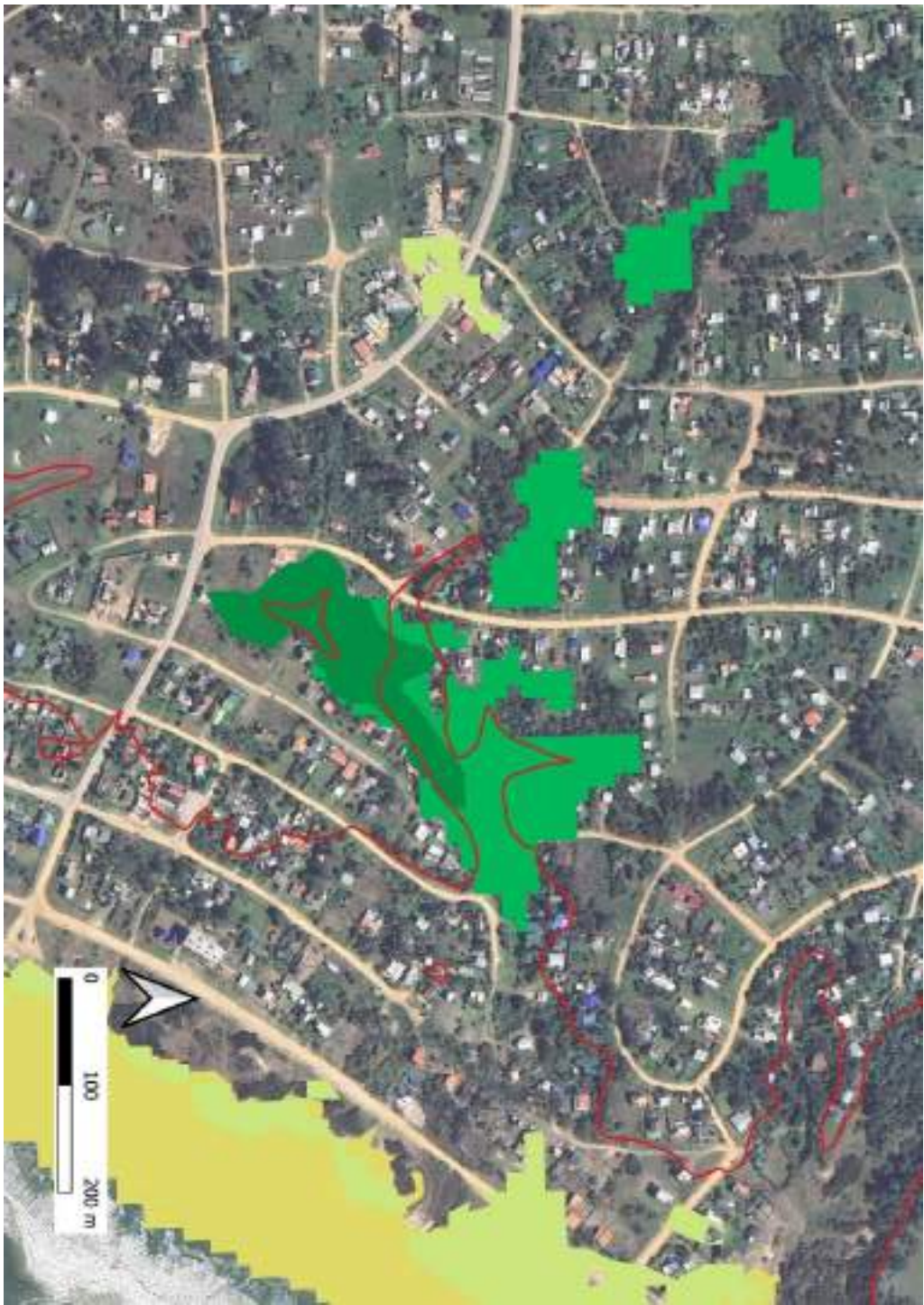
Ubicados principalmente sobre padrones urbanos de grandes superficies. Parte de la superficie de bosque ubicada sobre zonas no fraccionadas. Ubicados sobre suelos categorizados como Urbano de Uso Estacional y Suburbano de Uso Residencial Estacional.



Figura 35: Grandes parches de bosque nativo ubicados aguas arriba de las descargas RO-ARA_001 y RO-ARA_002.

6.3.7. BOSQUE NATIVO UBICADO AGUAS ARRIBA DE LA DESCARGA DE ARACHANIA RO-ARA_003

Una gran parte de la superficie del bosque nativo se encuentra ubicada por fuera del padronario. La otra parte se encuentra ubicada sobre padrones urbanos en suelo categorizado como Urbano de Uso Estacional.



Referencias	
■	Curso de agua natural
■	Laguna natural u Oceano
■	Bosque nativo (Indefinido)
■	Bosque psamofilo
■	Matorral psamofilo
■	Pastizal natural
■	Herbaceo psamofilo
■	Humedal de agua dulce
■	Humedal salino
■	Pradera inundable
■	Humedal Indefinido
■	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 36: Bosque nativo ubicado aguas arriba de la descarga de Arachania RO-ARA_003.

6.3.8. BOSQUE NATIVO EN DIAMANTE DE LA PEDRERA

Una gran parte de la superficie del bosque nativo se encuentra ubicada dentro de padrones urbanos. La otra parte se encuentra ubicada por fuera del padronario. Estos parches de bosque se encuentran sobre suelo categorizado como Urbano de Uso Estacional.



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (indefinido)
 - Bosque psamofilo
 - Matarral psamofilo
 - Pastizal natural
 - Herbaceo psamofilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 37: Bosque nativo ubicado en la zona de Diamante de La Pedrera.

6.3.9. BOSQUE PSAMÓFILO UBICADO EN LA PEDRERA ENTRE LA CALLE LASCANO Y CALLE CEBOLLATÍ

Ubicado principalmente sobre padrones urbanos de grandes superficies, en suelo categorizado como Urbano de Uso Estacional. La FDC de esta zona se encuentra categorizada como categoría de Urbano de Uso Estacional.

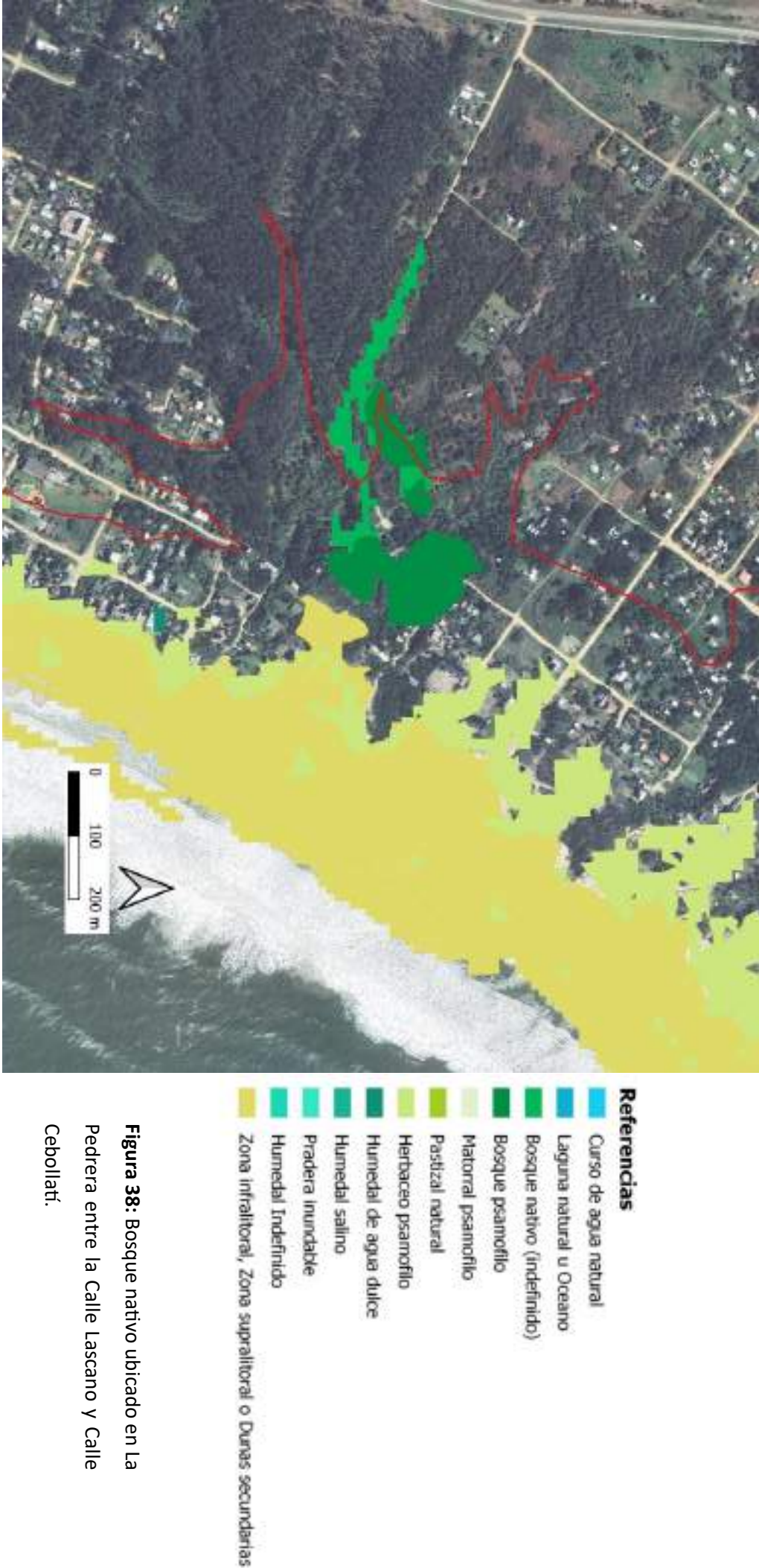


Figura 38: Bosque nativo ubicado en La Pedrera entre la Calle Lascano y Calle Cebollatí.

6.3.10. PARQUES DE BOSQUE PSAMÓFILO Y BOSQUE NATIVO INDEFINIDO UBICADOS EN PUNTA RUBIA Y SANTA

ISABEL DE LA PEDRERA, UBICADOS SOBRE LA FAJA DE DEFENSA DE COSTAS Y SOBRE LA COTA 10.

Parte de la superficie de estos parches se encuentra ubicada sobre padrones urbanos y padrones rurales. Los parches, así como la FDC, están ubicados sobre suelos categorizados como Urbano de Uso Estacional y suelos categorizados como Suburbano de Uso Residencial Estacional.



Referencias

Curso de agua natural
Laguna natural u Oceano
Bosque nativo (indefinido)
Bosque psamofilo
Matorral psamofilo
Pastizal natural
Herbaceo psamofilo
Humedal de agua dulce
Humedal salino
Pradera inundable
Humedal Indefinido
Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 39: Parches de Bosque nativo indefinido y Bosque psamofilo ubicados en Punta Rubia y Santa Isabel de la Pedrera.

6.3.11. **PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO, MATORRAL PSAMÓFILO Y HERBAZAL PSAMÓFILO EN SAN ANTONIO**

Ubicados sobre padrones urbanos y padrones rurales, sobre suelos categorizados como Suburbano de Uso Estacional y Urbano no consolidado. La FDC de esta zona se encuentra categorizada como Categoría Urbano no Consolidado.

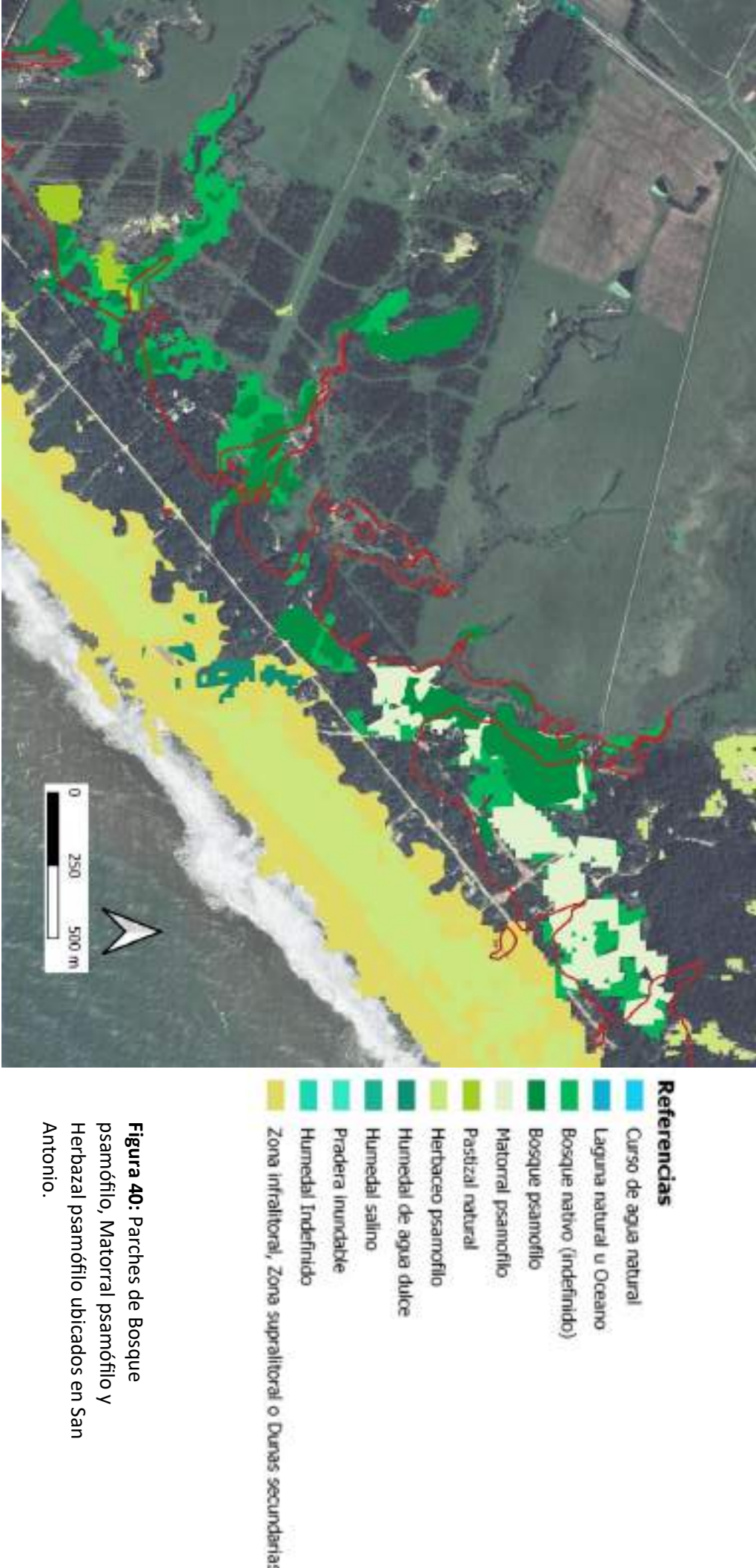


Figura 40: Parches de Bosque psamófilo, Matorral psamófilo y Herbazal psamófilo ubicados en San Antonio.

6.3.12. **PARQUES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS EN EL BALNEARIO EL PALENQUE**

Parte de la superficie de estos parches se encuentra ubicada sobre padrones urbanos y padrones rurales. Los parches están ubicados sobre suelos categorizados como Suburbano de Uso Logístico, Suburbano de Uso Estacional y Urbano No Consolidado. La FDC de esta zona se encuentra categorizada como Suburbano de Uso Logístico y Urbano No Consolidado.



Referencias	
■	Curso de agua natural
■	Laguna natural u Oceano
■	Bosque nativo (Indefinido)
■	Bosque psamofilo
■	Matortal psamofilo
■	Pastizal natural
■	Herbaceo psamofilo
■	Humedal de agua dulce
■	Humedal salino
■	Pradera inundable
■	Humedal Indefinido
■	Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 41: Parches de Bosque nativo ubicados en el Balneario El Palenque.

6.4. ZONAS DE DESCARGAS

A partir de la información disponible en la IDEUy, se identificaron todas las descargas de agua a la playa presentes en el polígono definido. En cada una de estas descargas se realizó una evaluación del estado de conservación-integridad de los ecosistemas “Cordón dunar litoral”, “Dunas secundarias”, y “Estepa psamófila”, siguiendo la delimitación y los indicadores descritos en el punto 2.1., adaptados de la “Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos” (Fernández, 2021).

Cada descarga se identifica con un código de tres letras que hace referencia al departamento (RO), seguido de dos letras que hacen referencia a la localidad (“LPA”: La Paloma, “LAG”: La Aguada, “ARA”: Arachania y “LPE”: La Pedrera), seguido de una numeración de tres dígitos en orden ascendente a medida que se alejan de Montevideo. El código sigue el siguiente formato: DD-LLL_NNN.

Para cada descarga, el equipo de DINAGUA generó una ficha en la cual se presenta una imagen de la playa tomada en el punto de la descarga espaldas al mar y al pie de la línea de costa, una foto de la playa desde el mismo punto hacia la derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga, y otra foto de la playa hacia la izquierda derecha formando un ángulo de 45° aproximadamente en relación al punto de descarga. De esta forma se obtuvo una visión panorámica de toda la zona de playa evaluada y del cordón dunar presente. Esta ficha incluye también los resultados de la aplicación de los indicadores

de conservación/integridad ecológica sobre los ecosistemas evaluados y el mapeo de la cobertura del suelo de la cuenca asociada a la descarga.

A continuación, se presenta la ubicación de los puntos de descarga de agua a la playa considerados para este trabajo.



Figura 42: Puntos de descarga a la playa del polígono definido para La Paloma que fueron monitoreados.

6.4.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN-INTEGRIDAD ECOLÓGICA DEL CORDÓN DUNAR LITORAL, CORDÓN DUNAR SECUNDARIO Y ESTEPA PSAMÓFILA EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE ROCHA

Utilizando el historial de imágenes del SIG Google Earth y comparando la disposición de los pluviales en los diferentes años, se constató que la zona de influencia de los pluviales en todas las modificaciones adoptadas se encuentra incluida dentro del margen de 100m a la derecha y 100m a la izquierda de cada descarga.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los indicadores para la evaluación del estado de conservación-integridad de los ecosistemas evaluados en cada una de las descargas. Los resultados presentados corresponden a las referencias detalladas en el apartado 2.1. Las referencias de las tablas son las siguientes: En general: “SV”: Sin Valoración; Ecosistemas presentes: “BA”: Barranca, “CA”: Cárcava”, “EP”: Estepa psamófila”, “HAD”: Humedal de agua dulce”, “HI”: Humedal interdunar, “HP”: Herbazal psamófilo, “HS”: Humedal salino, “ME”: Matorral espinoso, “MT”: Matorral en transición, “MP”: Matorral psamófilo.

Tabla 16: Resultado de la aplicación de los indicadores de evaluación en las descargas trabajadas en Rocha.

Código de la descarga	Coordenadas	Fecha de recorda	Lluvia en días anteriores	Tipo de costa	Estado del cordón dunar	Presencia de arena seca en la playa alta	Presencia de humedales interdundares como sucesión del cordón dunar litoral	Presencia de humedales asociados a la descarga	Vegetación psamófila sobre el cordón dunar secundario	Presencia de vegetación herbácea nativa sobre el cordón dunar litoral	Presencia de vegetación exótica sobre el cordón dunar litoral	Presiones antropológicas	Ecosistemas presentes	Padrones	Categorización del suelo
RO-LPA_002	34°39'35.1"S 54°1'54.2"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Malto	HP, MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LPA_003	34°39'32.9"S 54°1'11.2"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Pobre	SV	Bueno	Pobre	SV	SV	Regular	MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LPA_004	34°39'34.2"S 54°1'16.6"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Pobre	SV	Bueno	Pobre	SV	SV	Muy malo	MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LPA_005	34°39'34.5"S 54°1'10.9"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Pobre	SV	Bueno	Pobre	SV	SV	Muy malo	RD, HP, HAD, HS, EP	Malto	Malto
RO-LPA_006	34°39'38.9"S 54°1'04.8"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Regular	SV	Bueno	Regular	SV	SV	Muy malo	ME, MT, HI, HAD, HS	Malto	Malto
RO-LPA_007	34°39'40.8"S 54°1'03.61"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Regular	SV	Bueno	Regular	Pobre	Malto	Muy malo	HP, MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LPA_008	34°39'57.3"S 54°9'39.2"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	SV	SV	Muy malo	RD, HP, EP	Malto	Malto
RO-LPA_009	34°39'37.8"S 54°9'9.5"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Regular	SV	Bueno	Bueno	SV	SV	Regular	RD, HP, MT, HI, HAD, HS, EP	Malto	Malto
RO-LAG_001	34°38'37.0"S 54°9'18.7"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Muy malo	HP, MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malto
RO-LPE_001	34°36'50.9"S 54°8'39.1"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Regular	HP, MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-ARA_003	34°36'56.7"S 54°8'45.4"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Muy bueno	Regular	Muy malo	HP, MT, HAD, HS, EP	Bueno	Malto
RO-ARA_002	34°37'13.7"S 54°8'55.8"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	SV	SV	Muy malo	HP, MT, EP	Bueno	Malto
RO-ARA_001	34°37'18.3"S 54°8'59.9"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	SV	SV	Muy malo	HP, MT, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LAG_006	-34°37'30.1"S 54°9'6.4"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Bueno	Muy bueno	SV	Bueno	Bueno	Bueno	Regular	Muy malo	HP, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LAG_005	34°37'42.6"S 54°9'13.8"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Muy bueno	SV	Bueno	Regular	SV	SV	Muy malo	HP, HAD, EP	Malto	Malto
RO-LAG_004	34°37'53.4"S 54°9'14.5"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy malo	Bueno	SV	Bueno	SV	SV	SV	Muy malo		Malto	Malto
RO-LAG_003	34°38'6.5"S 54°9'18.0"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Muy malo	Pobre	SV	Bueno	SV	SV	SV	Regular	BA	Malto	Malto
RO-LAG_002	34°38'20.4"S 54°9'18.7"W	10/7/2023	Sin lluvia en los días previos	Playa arenosa	Malto	Pobre	SV	Bueno	SV	SV	SV	Muy malo		Bueno	Malto

El estado general del cordón dunar en las zonas de descarga de La Paloma es malo, es decir, que no presentan un cordón dunar primario. Además, algunas de estas zonas no presentan arena seca a lo largo de toda su delimitación. El cordón dunar secundario presenta parches de EEI y en algunas zonas las EEI son predominantes.

En la mayor parte de La Aguada las playas no presentan cordón dunar primario ni secundario. En los casos en que el cordón dunar secundario se encuentra presente, este está invadido por EEI.

Las playas de Arachania y La Pedrera presentan gran cantidad de arena seca y suelen tener menor presencia de EEI.

La principal presión antrópica actual sobre las zonas evaluadas son las construcciones sobre la FDC. La mayor parte de las playas ubicadas dentro de la delimitación de este trabajo, presenta viviendas y proyectos hoteleros interrumpiendo el cordón dunar secundario. Los efectos negativos que estas construcciones generan sobre los servicios ecosistémicos son diversos, entre los que se encuentran la pérdida de identidad con el lugar por parte de la población local, la afectación del paisaje, la pérdida de la capacidad disipativa de la playa y del servicio de protección que proveen contra las tormentas e inundaciones por oleaje marino, la fijación y erosión de las dunas y la consecuente pérdida del servicio de regulación, la pérdida de hábitat para especies, la pérdida de espacios de recreación e incluso la conversión de la playa a un espacio insalubre por la presencia de contaminación. Todo esto puede además llevar a una disminución del turismo y por lo tanto una afectación grave en la economía local.

Resulta de gran importancia recalcar que todo el tramo de costa evaluado se encuentra actualmente categorizado como “Uso de suelo urbano” y en la mayor parte de la misma existen padrones urbanos. Muchos de estos padrones no se encuentran actualmente construidos. Teniendo en cuenta el gran crecimiento demográfico que ha caracterizado a la zona en los últimos años, es relevante evitar futuros proyectos de construcción que puedan ser propuestos para estos padrones. Para esto, se sugiere evaluar el cambio en la categorización del suelo de la Faja de Defensa de Costas a la categoría “Rural Natural”, y generar un marco normativo que prevea la importancia de impedir las construcciones sobre la misma en los padrones ya instalados.





6.4.2. ESPECIES REGISTRADAS EN LAS ZONAS DE DESCARGA DE LA PALOMA

Lista de especies nativas registradas en el cordón dunar litoral y cordón dunar secundario de los ecosistemas costeros asociados a las descargas estudiadas en La Paloma.

Las especies más comunes de encontrar sobre el cordón dunar litoral en estas zonas fueron *Panicum racemosum* (Pasto dibujante), *Senecio crassiflorus* (Margarita de las dunas), *Hydrocotyle bonariensis* (Redondita de la arena) y especies del género *Sporobolus* (Espartinas).





También se encontraron en la gran mayoría de las descargas evaluadas, las especies *Calycera crassifolia*, *Calystegia soldanella* (Campanilla de las dunas), *Blutaparon portulacoides* y *Paspalum vaginatum*, en algunos casos agrupadas cubriendo superficies considerables y generando acumulaciones de arena en forma de protodunas.

Especie	Foto	Localidad donde se tomó la fotografía.
<i>Panicum racemosum</i> – Pasto dibujante	 A photograph showing clumps of green grass with long, thin leaves growing out of a sandy surface. The grass is sparse and scattered across the sand.	La Aguada
<i>Senecio crassiflorus</i> – Margarita de las dunas	 A photograph showing a dense patch of low-growing plants with small, yellow, daisy-like flowers. The plants have thick, fleshy leaves and are growing in a sandy environment.	La Paloma
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> – Redondita de la arena	 A photograph showing small, green, round-leaved plants growing in a sandy area. The plants are low to the ground and have a creeping growth habit.	La Paloma





<i>Calystegia soldanella</i> - Campanilla de las dunas		Arachania
<u><i>Calycera crassifolia</i></u>		La Paloma
<i>Paspalum vaginatum</i>		La Aguada
<i>Blutaparon portulacoides</i>		La Paloma

<i>Margyricarpus pinnatus</i> - Yerba de la Perdiz		Arachania
<i>Opuntia</i> – Cactus Opuntia		Arachania
<i>Oxypetalum tomentosum</i>		Arachania
<i>Androtrichum trigynum.</i>		Arachania




<i>Raphanus</i> - Rábano		Arachania
<i>Stevia</i> <i>satureiifolia</i> - Stevia		Arachania
<i>Dysphania</i> <i>retusa</i> - Paico		Arachania

<i>Dichondra serícea</i>. Oreja de ratón.		Arachania
<i>Achyrocline satureioides</i> - Marcela		Arachania
Baccharis		La Aguada
<i>Margyricarpus pinnatus</i>. Yerba de la Perdiz		La Aguada

<i>Dodonaea viscosa</i> - Chirca de monte o Candela		La Aguada
<i>Sporobolus</i> - Espartina		La Aguada
<i>Butia odorata</i> – Palmera Butiá		La Aguada

<p><i>Colletia paradoxa</i> – Espina de la cruz.</p>			<p>La Aguada</p>
<p><i>Androtrichum trigynum</i>.</p>			<p>La Aguada</p>
<p><i>Hydrocotyle ranunculoides</i></p>			<p>La Paloma</p>
<p><i>Campyloneurum angustifolium</i> - Calaguala</p>			<p>La Paloma</p>

<i>Cortaderia selloana</i> - Cola de zorro				La Paloma
<u><i>Baccharis trimera</i></u> - <u><i>Carqueja</i></u>				La Paloma
<i>Senecio selloi</i>				La Paloma
<i>Schinus engleri</i> . Molle rastrero				La Paloma

<p><i>Erigeron bonariensis</i> – Yerba carnícera</p>				<p>La Paloma</p>
<p><i>Achyrocline satureioides</i> - Marcela</p>				<p>La Paloma</p>
<p><i>Oenothera mollissima</i>.</p>				<p>La Pedrera</p>

<p><i>Typha domingensis</i> - Totora</p>				<p>La Pedrera</p>
--	--	--	--	-------------------

Lista de especies exóticas registradas en el cordón dunar litoral y cordón dunar secundario de los ecosistemas costeros asociados a las descargas estudiadas en La Paloma.

Llama la atención la gran superficie ocupada por las especies *Cynodon dactylon* (Gramilla, Pasto Bermuda) y *Carpobrotus edulis* (Garra de león) sobre el cordón dunar secundario y en algunos casos sobre el cordón dunar primario de las zonas de descarga monitoreadas, llegando en muchos casos a ser las especies predominantes en estos sitios. Esta característica resulta preocupante debido al conocido comportamiento invasor de estas especies, sus efectos de inhibición y competencia frente a las especies nativas, los cambios en la dinámica dunar y la dificultad para su erradicación.

También aparecen en la gran mayoría de las descargas la especie *Acacia longifolia* y la especie *Cakile marítima* (Rábano marítimo).

Especie	Foto	Localidad donde se tomó la fotografía.
<i>Cynodon dactylon</i> – Gramilla, Pasto Bermuda		La Aguada
<u><i>Carpobrotus edulis</i></u> <u>Garra de león</u>		Arachania
<i>Acacia longifolia</i> – Acacia		Arachania
<i>Cakile marítima</i> – Rábano marítimo		Arachania

<p><i>Lampranthus</i> – <i>Rayito de sol</i></p>		<p>Arachania</p>
<p><i>Senecio</i> <i>madagascariensis</i></p>		<p>La Paloma</p>
<p><i>Ricinus communis</i> - Ricino</p>		<p>La Aguada</p>
<p><u><i>Ipomoea cairica</i></u></p>		<p>La Paloma</p>

<i>Chasmanthe floribunda</i>		Arachania
<i>Tamarix</i> - Tamaris		La Aguada
<i>Pittosporum tobira</i>		La Paloma

7. ESCALAS DE TRABAJO EN CIUDAD DEL PLATA

Se definieron tres escalas de trabajo para Ciudad del Plata:

- 1) Superficie completa del polígono definido para Ciudad del Plata. En esta escala de trabajo se realizó un mapeo genérico de los ecosistemas y geoformas costeras presentes en el mismo.
- 2) Ecosistemas clave en la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen las inundaciones directas en un futuro previsible (McGranahan et al., 2007). Esta misma escala fue utilizada por IH Cantabria en el Plan Nacional de Adaptación para la zona costera ante la variabilidad y el cambio climático (NAP Costas).
- 3) Superficie del polígono definido para Playa Penino y Autódromo. Para esta escala se realizó un estudio con un mayor nivel de detalle.

7.1. ECOSISTEMAS Y GEOFORMAS COSTERAS MAPEADOS EN EL POLÍGONO DEFINIDO PARA CIUDAD DEL PLATA.

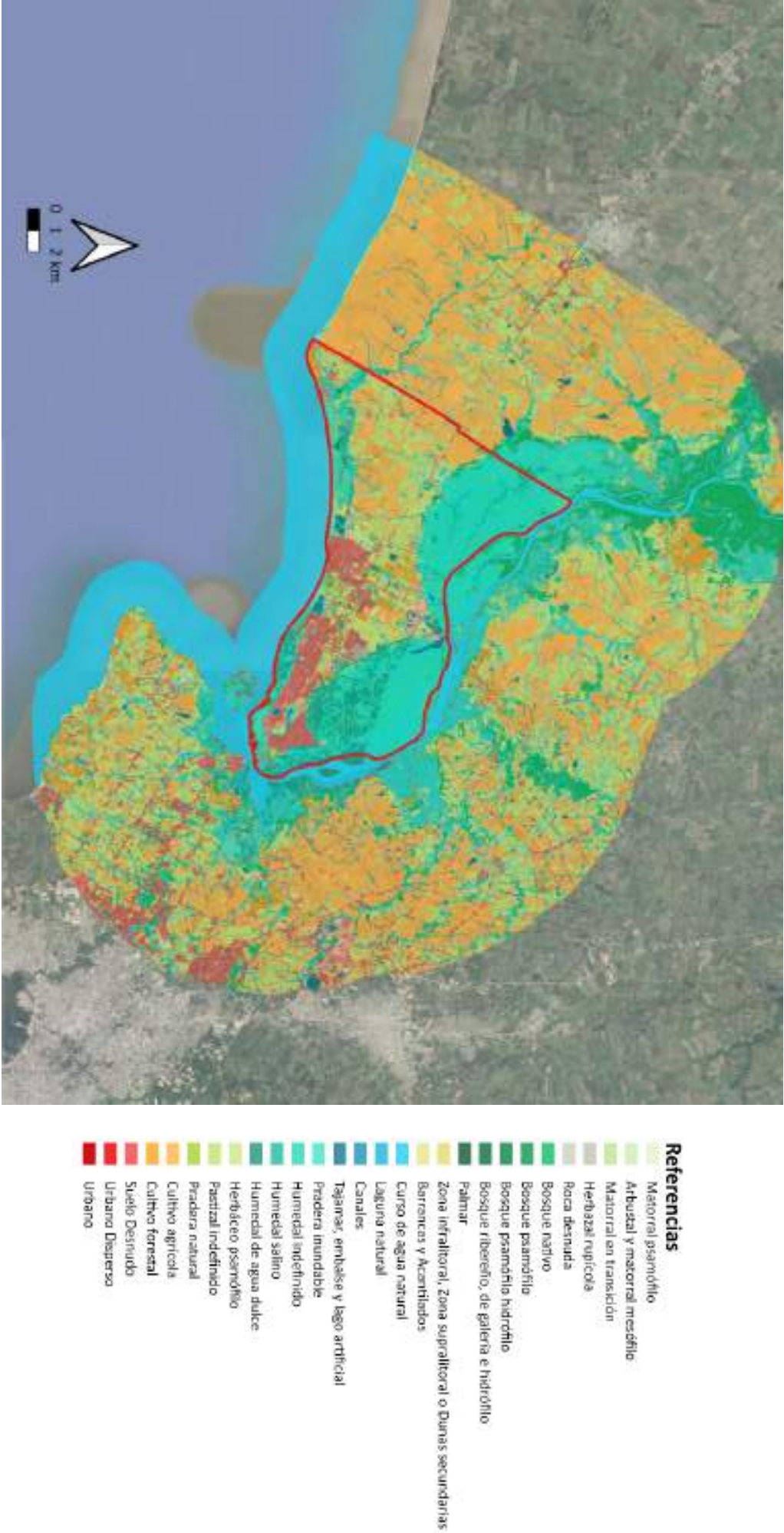


Figura 43: Ecosistemas presentes en el polígono definido para Ciudad del Plata.

7.2. ECOSISTEMAS CLAVE IDENTIFICADOS BAJO EL LÍMITE DE LA COTA 10

Se identificaron todos aquellos ecosistemas ubicados dentro de la Zona Costera de Baja Elevación (LECZ) (McGranahan et al., 2007), considerados clave por proveer servicios para la adaptación al Cambio Climático (regulación de las inundaciones, regulación de la erosión y regulación de la temperatura). Esta zona corresponde al área terrestre contigua a la costa que se ubica bajo el límite de la cota 10 (McGranahan et al., 2007). Se utilizó esta escala considerando los 10 metros de elevación como un límite sobre el cual no se espera que alcancen inundaciones directas por aumento del nivel del mar o marejadas en un futuro previsible.

Es importante que se considere el cuidado de estos ecosistemas en el diseño de las acciones de adaptación y en la planificación territorial, evitando futuros cambios en la cobertura del suelo que disminuyan su superficie o que afecten su integridad.

En los mapas de esta sección, la línea roja corresponde a la cota 10.

7.2.1. GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO ENTRE LA CALLE AV. ITALIA Y BERRO Y LA CALLE CNO. VIVERO BABUGLIA.

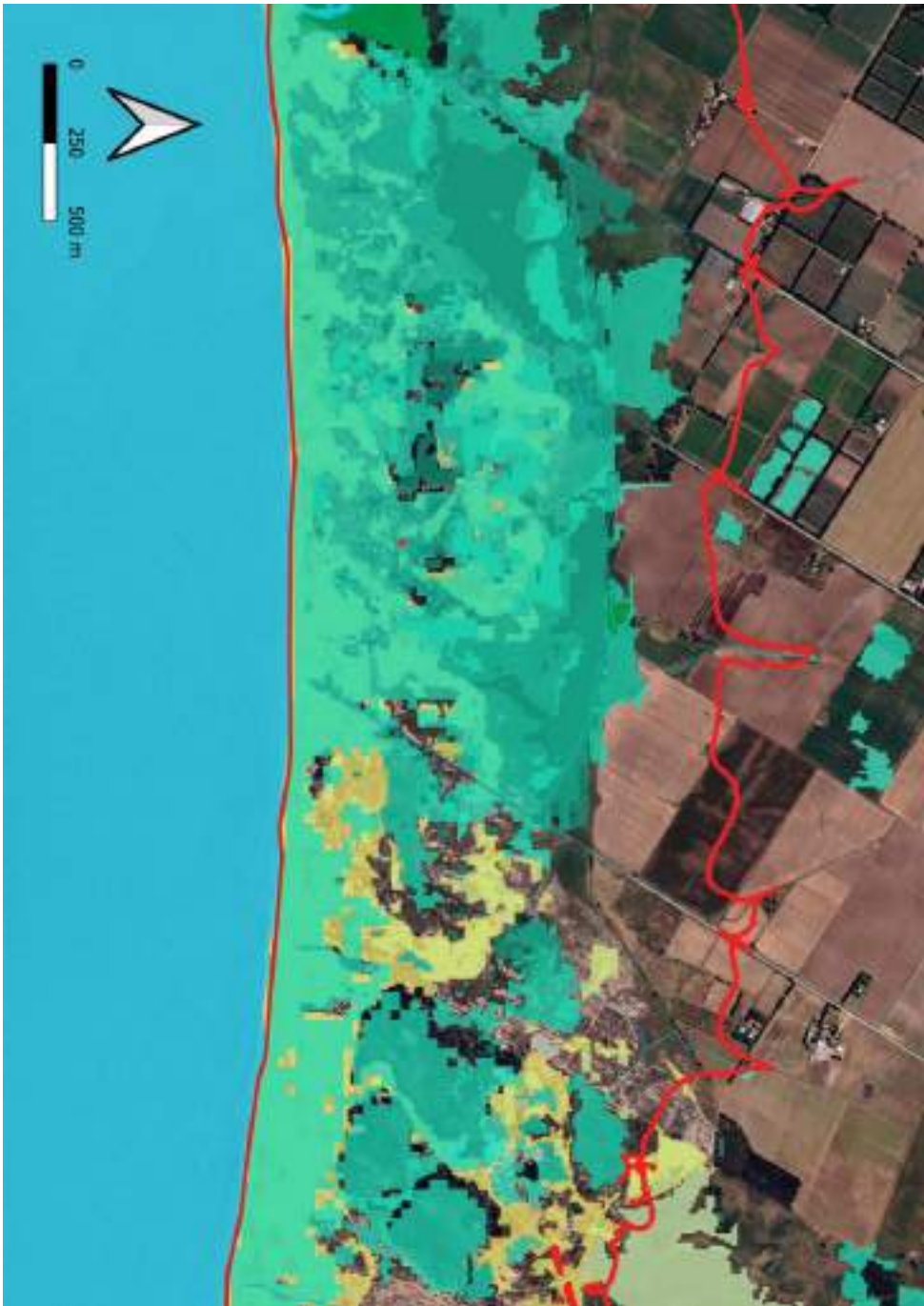
La mayor parte de la superficie de estos ecosistemas se encuentra por fuera de los parcelarios rural y urbano, pero sobre suelo categorizado como Suburbano. Otra parte de la superficie de estos ecosistemas, ubicados más hacia el norte, se encuentran dentro de padrones rurales, sobre suelo categorizado como Rural Productivo. La FDC en esta zona no tiene padrones urbanos ni rurales, y su categoría de uso de suelo es Rural Natural.



Figura 44: Grandes superficies de humedal y parches de bosque psamófilo entre la calle Av. Italia y Berro y la calle Cno. Vivero Babuglia.

7.2.2. GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y HERBAZAL PSAMÓFILO ENTRE LAS CALLES CNO. VIVERO BABUGLIA Y BULEVARD PEDRO CEA

Todos estos ecosistemas se encuentran ubicados dentro de padrones rurales. La gran superficie de humedal ubicada en la mitad Oeste de la imagen se encuentra casi completamente sobre suelos categorizados como Rural Natural. Los ecosistemas ubicados en la mitad Este de la imagen se encuentran sobre suelo categorizado como Rural Productivo. Los padrones rurales en esta zona abarcan la FDC. Sin embargo, esta se encuentra completamente sobre suelo categorizado como Rural Natural.



- Referencias**
- Curso de agua natural
 - Laguna natural u Oceano
 - Bosque nativo (Indefinido)
 - Bosque psamfilo
 - Matorral psamfilo
 - Pastizal natural
 - Herbaceo psamfilo
 - Humedal de agua dulce
 - Humedal salino
 - Pradera inundable
 - Humedal Indefinido
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias

Figura 45: Grandes superficies de humedal y herbazal psamófilo entre las calles Cno. Vivero Babuglia y Boulevard Pedro CEA.

7.2.3. GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS ENTRE CALLE C.H. Y LUIS PUIG.

Ubicados principalmente sobre padrones rurales en suelo categorizado como Rural Natural. Algunos parches de humedal y de bosque psamófilo se encuentran ubicados sobre padrones urbanos en suelo categorizado como Urbano. La FDC en esta zona se encuentra ubicada sobre suelo categorizado como Rural Natural.

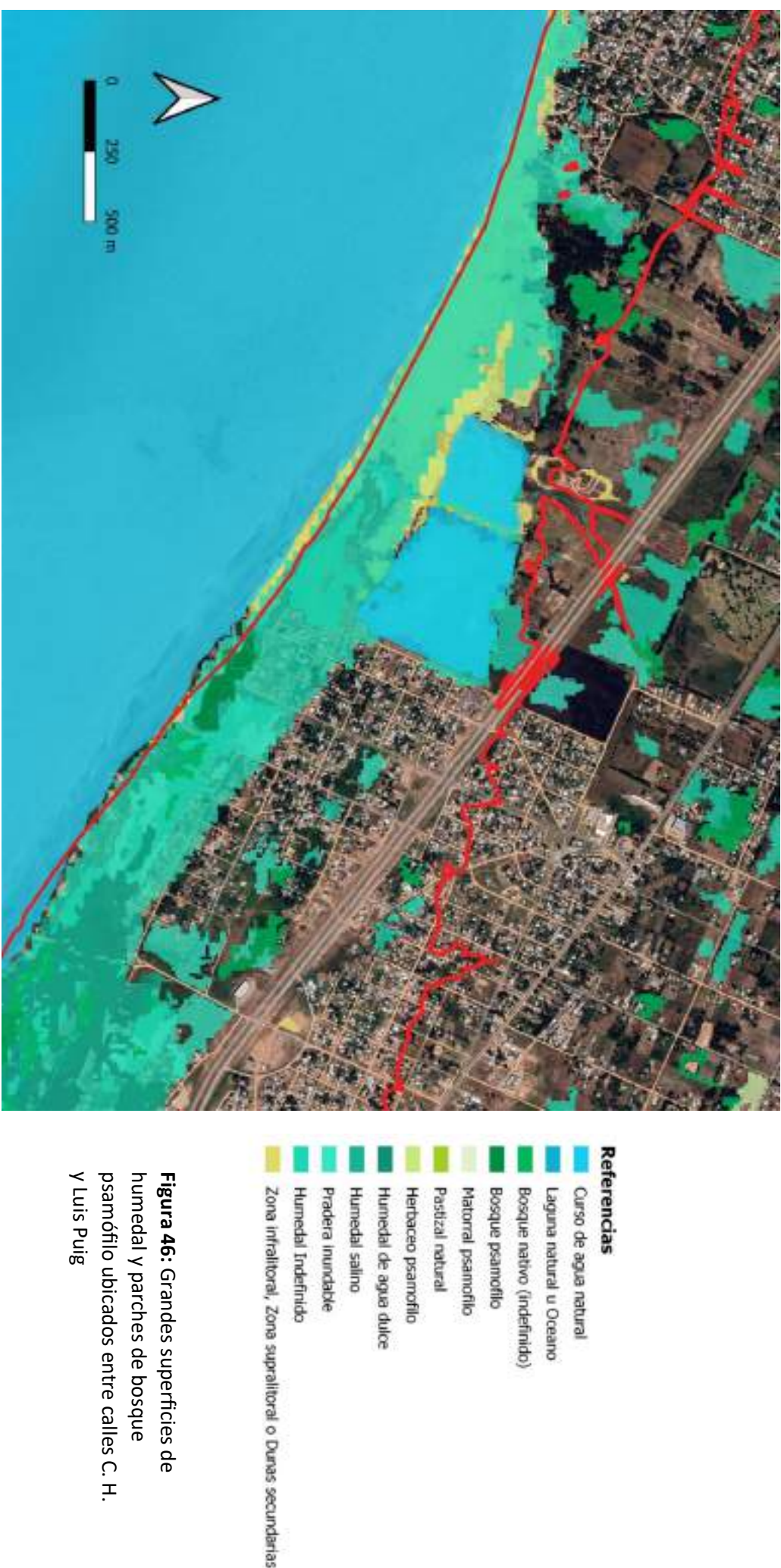


Figura 46: Grandes superficies de humedal y parches de bosque psamófilo ubicados entre calles C. H. y Luis Puig

7.2.4. GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE NATIVO UBICADOS ENTRE CALLE LUIS PUIG Y CERRO LARGO

La mayor parte de la superficie de estos ecosistemas se encuentra dentro de padrones rurales, en suelo categorizado como Rural Natural. Sin embargo, una parte importante de los humedales se encuentra dentro de padrones urbanos en suelo categorizado como Urbano.



Figura 47: Grandes superficies de humedal y parches de bosque nativo entre calles Luis Puig y Cerro Largo.

7.2.5. GRANDES SUPERFICIES DE HUMEDAL Y PARCHES DE BOSQUE PSAMÓFILO UBICADOS ENTRE LA CALLE CERRO LARGO Y LA DESEMBOCADURA DEL RÍO SANTA LUCÍA.

Estos ecosistemas se encuentran ubicados dentro de padrones rurales o por fuera del padronario rural y urbano. En su gran mayoría se encuentran sobre suelo categorizado como Rural Natural. Sobre la desembocadura hay una gran superficie de humedal ubicada por fuera de los padronarios, pero sobre suelo categorizado como Suburbano.

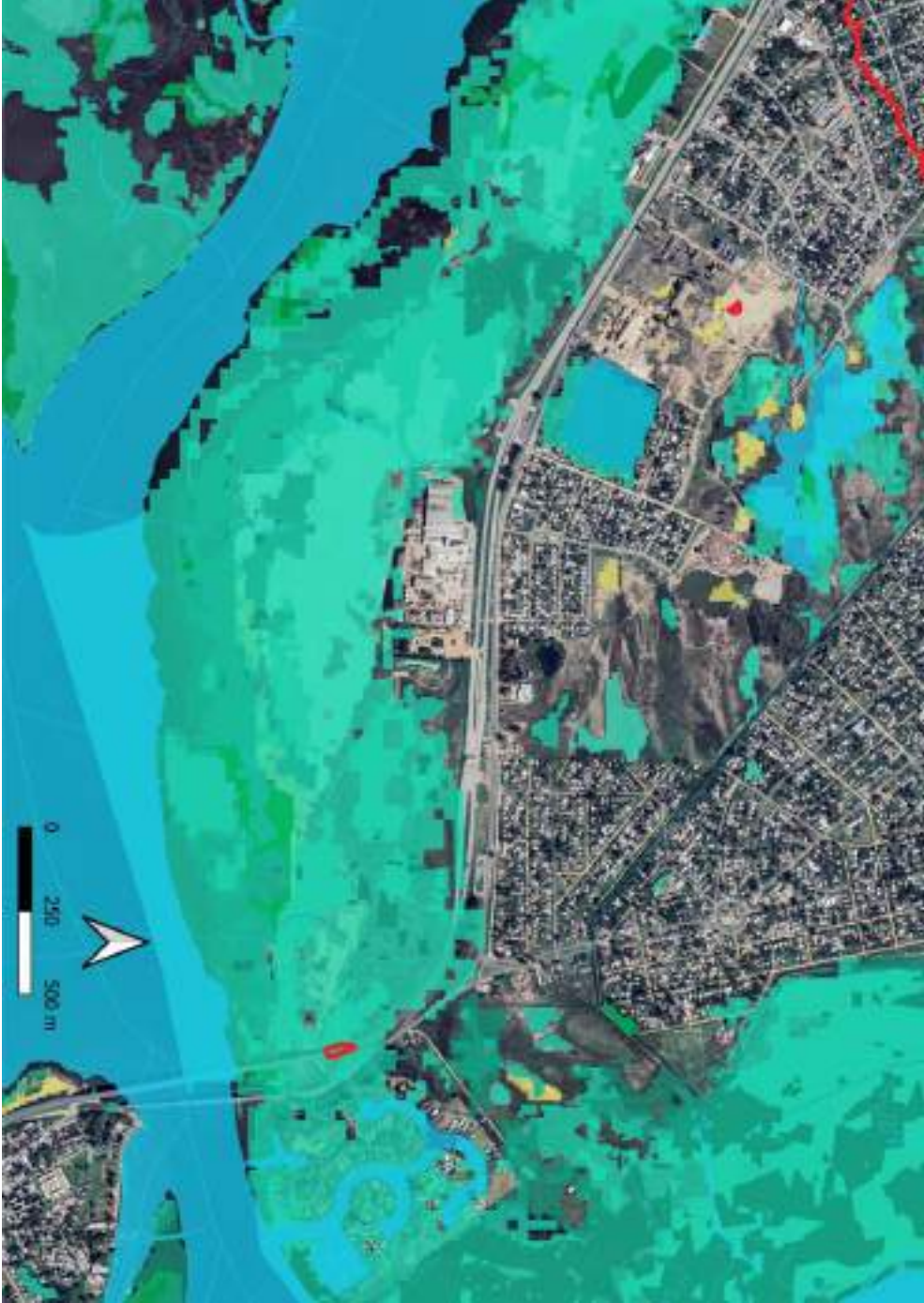


Figura 48: Grandes superficies de humedal y parches de bosque psamófilo ubicados entre la calle Cerro Largo y la desembocadura del Río Santa Lucía.

7.3. COBERTURA DEL SUELO EN POLÍGONO DEFINIDO PARA PLAYA PENINO Y AUTÓDROMO

Se presentan las coberturas del suelo presentes el polígono definido para Playa Penino y Autódromo.



Figura 49: Polígono definido para Playa Penino y Autódromo sobre el cual se presentarán las coberturas de suelo.



- Referencias**
- Matorral psamófilo
 - Arbustal y matorral mesófilo
 - Matorral en transición
 - Herbazal rupícola
 - Rasca desnuda
 - Bosque nativo
 - Bosque psamófilo
 - Bosque psamófilo hidrófilo
 - Bosque ribereño, de galería e hidrófilo
 - Palmar
 - Zona infralitoral, Zona supralitoral o Dunas secundarias
 - Barrenas y Acantilados
 - Curso de agua natural
 - Laguna natural
 - Canales
 - Tajamares, embalse y lago artificial
 - Pradera inundable
 - Humedal indefinido
 - Humedal salino
 - Humedal de agua dulce
 - Herbáceo psamófilo
 - Pastizal indefinido
 - Pradera natural
 - Cultivo agrícola
 - Cultivo forestal
 - Suelo Destruído
 - Urbano Disperso
 - Urbano

Figura 50: Cobertura del suelo presente en el polígono definido para Playa Penino y Autódromo.

El polígono definido para Playa Penino y Autódromo se encuentra cubierto en su mayor parte por humedales. Estos se encuentran ubicados sobre padrones urbanos, rurales y por fuera de los padronarios. Principalmente, están sobre suelo categorizado como Rural Natural. Sin embargo, una gran superficie de humedal se encuentra ubicada sobre suelo categorizado como Urbano. Algunos de estos padrones tienen hoy construcciones y otras no. Será relevante evitar la sustitución y/o relleno de esta superficie de humedal.

Los parches de bosque nativo se encuentran ubicados principalmente sobre padrones urbanos, y en parte dentro de padrones rurales. Además, algunos se encuentran sobre suelos categorizados como Urbano y otros sobre suelos categorizados como Rural Natural.

8. REFERENCIAS

Etchebarne, V., Carabio, M. Dimitriadis, C. Fernández, A. & Cortés-Capano, G. 2018. Protocolo de evaluación rápida del estado de conservación. Fundamentos, guías y fichas. Producto 15 del proyecto “Conservación voluntaria de la naturaleza en Uruguay: perspectivas de productores rurales de las Quebradas del Norte”. Vida Silvestre Uruguay, SNAP.

Fernández A. 2021. Guía de interpretación e información ambiental para el desarrollo de medidas de adaptación basada en ecosistemas en entornos urbanos. Informe Final. NAP Ciudades. Plan Nacional de Adaptación en ciudades e infraestructuras. MVOT. MA. PNUD.

IHCantabria (2019). Desarrollo de herramientas tecnológicas para la evaluación de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en la zona costera de Uruguay. E4.4: Informe técnico sobre la metodología aplicada en el proyecto. Escala piloto.

Mai P. 2019. Caracterización de la vegetación costera y prioridades de conservación. Productos 3 y 4 de consultoría. Proyecto URU/06/016 “Conectando el conocimiento con la acción integrada de la zona costera uruguaya del Río de la Plata”. MVOTMA. Departamento de Gestión Costera y Marina. DINAMA. MVOTMA.

McGranahan, G., Balk, D. & Anderson, B. 2007. The rising tide: Assessing the risk of climate change and human settlements in low elevation coastal

zones. *Adapting Cities to Climate Change: Understanding and Addressing the Development Challenges*, pp. 51-76.

Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MVOT). 2022. Cobertura de la tierra. Materiales y métodos. Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). 2009. Manual de diseño de sistemas de aguas pluviales urbanas. Versión 1.0. Montevideo, Uruguay.

Villarroya, J., Farias, H., & Amarilla, M. 2013. Estimación del parámetro hidrológico del número de curva nc : Automatización del cálculo mediante sig y nuevas fuentes de información cartográfica. caso del área urbana de pozo hondo. IX Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA.

Zorrilla-Ramos, M. & Altamirano del Carmen, M. A. 2014. Identificación de indicadores para el monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático en México. Reporte final.