



MAPEO Y CLASIFICACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES DEL SITIO RAMSAR *BAÑADOS DEL ESTE Y FRANJA COSTERA*

MSc. Juan Manuel Barreneche

MSc. Matías Zarucki

MAPEO Y CLASIFICACIÓN DE
FORMACIONES VEGETALES DEL
SITIO RAMSAR *BAÑADOS DEL ESTE*
Y FRANJA COSTERA

Rocha, noviembre 2017

El presente documento es producto de un trabajo de consultoría realizado por Juan Manuel Barreneche y Matías Zarucki a solicitud de PROBIDES, en el marco de la elaboración del Plan de Monitoreo y Gestión para el sitio Ramsar *Bañados del Este y Franja Costera*, encomendado por el MVOTMA a través de la Junta Directiva de PROBIDES.

El Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES), está integrado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, la Universidad de la República y los gobiernos departamentales de Cerro Largo, Lavalleja, Maldonado, Rocha y Treinta y Tres.

Edición: Diana Musitelli

ISBN: 978-9974-8389-2-5

©2017, Programa de Conservación de la Biodiversidad y
Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este
PROBIDES
Ruta 9 km 205 - Rocha - Uruguay
Tel: 44728021 - 4472 5005
probides@probides.org.uy
www.probides.org.uy

Resumen

Bañados del Este y Franja Costera fue inscrito como sitio Ramsar en 1984, siendo el primer sitio designado para Uruguay en la lista de humedales de importancia internacional. Constituye una gran reserva de agua, abarcando más de 430 mil hectáreas e incluyendo 19 categorías de humedales. Es considerado uno de los sistemas de humedales más extensos, ricos y variados de América del Sur, donde coexiste una gran diversidad biológica. El sitio ha sido redelimitado, reclasificado y retirado del registro de Montreux (Achkar *et al*, 2014). PROBIDES ha realizado trabajos de investigación, educación y gestión en torno a los Bañados del Este desde hace más de 20 años. Siguiendo los objetivos institucionales, se elaboró una línea de base de la cobertura de ambientes del sitio, revisando la bibliografía sobre Formaciones Vegetales de humedales de Uruguay, seleccionando aquellas unidades paisajísticas que brindan información adecuada para el monitoreo y gestión. Posteriormente esto se contrastó con información proveniente de imágenes satelitales y fue validado en observaciones en campo. A continuación, se incorporó esta información en un Sistema de Información Geográfica basado en las unidades definidas por Achkar et al. (2014) y la metodología de estimación de cobertura vegetal de Braun-Blanquet (1927).

Tabla de contenidos

Resumen.....	4
Introducción.....	6
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Metodología.....	9
Clasificación fisonómica de la vegetación de humedales.....	9
Muestreo de campo.....	10
Sistema de Información Geográfica.....	12
Clasificación de formaciones vegetales.....	12
Esquema de clasificación.....	14
Bosques Hidrófilos (BH).....	15
Bosque de Ombues (BO).....	16
Bosque Serrano (BS).....	17
Bosque Ribereño (BR).....	18
Palmar (Pm).....	19
Bosque Psamófilo (BP).....	20
Matorrales Ribereños (MR).....	21
Espinillar (En).....	22
Matorral Psamófilo (MP).....	23
Caraguatal (Cg).....	24
Tirirical (Ti).....	25
Gramal (Gr).....	26
Pajonales (Pj).....	27
Totoral (To).....	28
Juncal (Ju).....	29
Hunquillar (Hq).....	30
Pastizal Uliginoso (PU).....	31
Pastizales Drenados (PD).....	32
Herbazales Psamófilos (HP).....	33
Arrozal (Az).....	34
Verdeos (Ve).....	35
Forestación (Fo).....	36
Bibliografía consultada.....	37

Introducción

El sitio *Bañados del Este y Franja Costera* fue inscrito como sitio Ramsar en 1984, siendo el primer sitio designado para Uruguay en la lista de humedales de importancia internacional. Recientemente, en el contexto de la 12^a Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención de Ramsar sobre los Humedales (COP12), el mismo ha sido redelimitado y reclasificado como parte de la propuesta hecha por Uruguay para ser retirado del registro de Montreux, en el que permanecía desde el año 1990. Actualmente abarca más de 430 mil hectáreas e incluye 19 de las categorías de humedales propuestas por la Convención de Ramsar. Es considerado uno de los sistemas de humedales más extensos, ricos y variados de América del Sur. Se encuentra ubicado en el sureste de Uruguay, y abarca un conjunto de lagunas costeras de agua dulce (Lagunas Negra y Merín) y de agua salobre (Laguna Castillos), así como porciones de la vertiente atlántica de la zona (ver Figura 1). Incluye también parte de los principales tributarios de estas lagunas, así como las planicies bajas de inundación permanente, periódica u ocasional que los acompañan. En ellos coexiste una gran diversidad biológica y constituyen de por sí una gran reserva de agua dulce.

El Programa de Conservación de la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este (PROBIDES) realiza trabajos de investigación, educación y gestión en el área desde hace más de 20 años. De acuerdo a los compromisos asumidos por Uruguay, PROBIDES ha elaborado una propuesta para el desarrollo de un *Plan de Monitoreo y Gestión* para el sitio y actualmente se encuentra abocado a la construcción de los diversos componentes del mismo.

En una primera etapa se definió una clasificación de formaciones vegetales, se mapeó parcialmente el sitio y se propuso un plan de monitoreo para el sitio, en la que se estableció la necesidad de establecer una línea de base adecuada para esta gestión (Barreneche y Zarucki, 2016). El presente informe corresponde con la segunda etapa de este trabajo, en la que se completó la recorrida de puntos representativos del sitio Ramsar y se estableció una distribución de coberturas de las distintas formaciones vegetales definidas, utilizando la delimitación de unidades dada por Achkar et al. (2014) y la metodología de estimación de coberturas vegetales de Braun-Blanquet (1927).

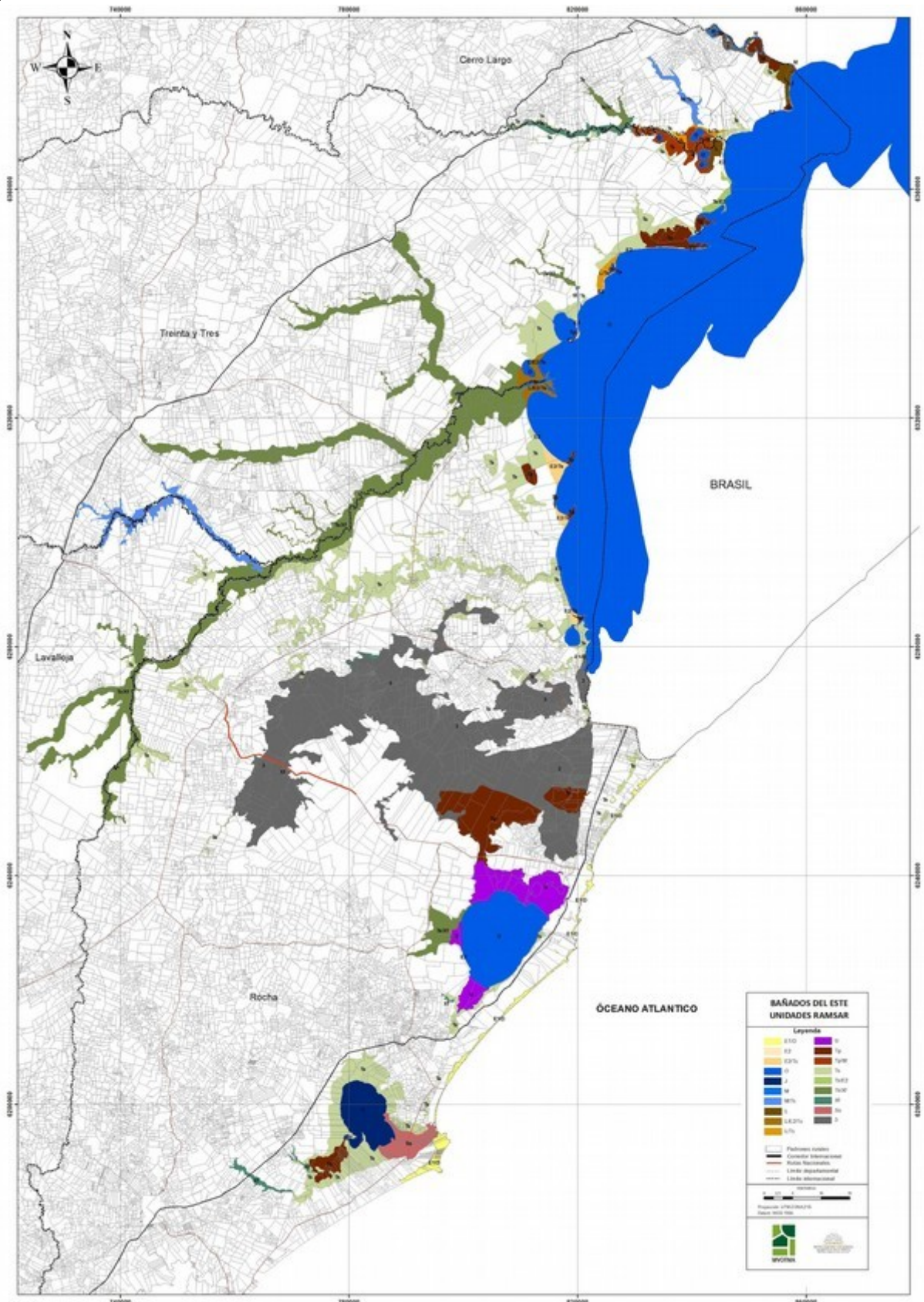


Figura 1- Mapa desarrollado por Achkar *et al.* (2014) que constituye la actual delimitación y clasificación del sitio Ramsar Bañados del Este y Franja Costera. La leyenda indica las distintas categorías de humedal, definidas por la Convención Ramsar (Ramsar Convention Secretariat, 2010).

Justificación

En el año 2016 se realiza una consultoría para avanzar hacia un plan de monitoreo y gestión del Sitio Ramsar *Bañados del Este y Franja Costera*, en la que se plantea la necesidad de completar una línea de base adecuada para establecer la distribución de las Formaciones Vegetales presentes en el Sitio. Se consideró que los mapas realizados por Achkar et al. (2014) son sumamente valiosos, pero de una resolución insuficiente *“para un trabajo de monitoreo efectivo”* (Figura 2; Barreneche y Zarucki, 2016). Dicha consultoría avanzó hacia una línea de base adecuada, pero esta no se completó dado el limitado tiempo de trabajo disponible. En la propuesta de monitoreo presentada, se establece la necesidad de continuar con dicha línea de base como punto de partida.

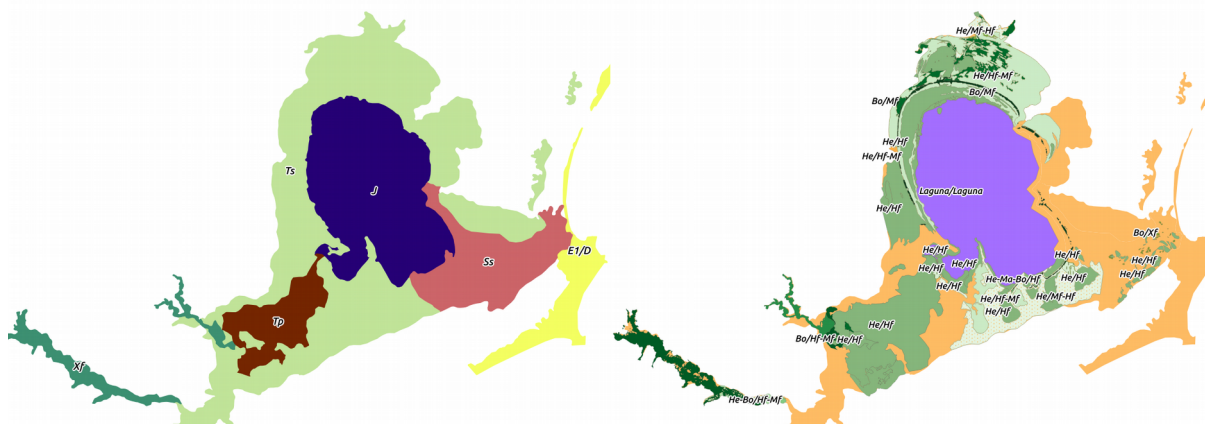


Figura 2- Mapeo de la zona de Laguna Castillos, mostrando la clasificación en base a las categorías de Ramsar (izq.; tomado de Achkar et al. 2014) y una reclasificación parcial, realizada en base a categorías reconstruidas en este trabajo (der.). En la primera instancia se identifican 6 categorías, mientras que en la segunda son hay al menos 17, considerando solamente la *Forma de Vida* y el *Acceso al Agua* (ver *Clasificación fitonómica de la vegetación de humedales*; las etiquetas de la figura no muestran todas las categorías presentes). Si se considera el tercer nivel de clasificación (*Formaciones Vegetales*), el mapa de la derecha contiene 38 categorías reconocibles (Figura tomada de Barreneche y Zarucki, 2016).

Como línea de base se entiende el mapeo de las Formaciones Vegetales presentes en el Sitio Ramsar. Lograr este producto requiere de un sistema adecuado de clasificación de las FV, fundamentado en la bibliografía tanto que en observaciones de campo. En el informe inicial se estableció un sistema de clasificación de FV adecuado pero con oportunidades de mejora, para lo cual sería necesario un relevamiento de campo que complemente el iniciado en aquella ocasión.

La presente consultoría busca establecer una línea de base mínima en forma de mapas del Sitio Ramsar, utilizando un sistema de clasificación de Formaciones Vegetales mejorado. Debido a la limitación de los recursos disponibles para la tarea, fue necesario idear un sistema de mapeo que minimice los tiempos de elaboración. Este sistema, desarrollado en la sección de metodología, se basó en la estimación de coberturas vegetales de J. Braun-Blanquet (1972), reutilizando los mapas creados por Achkar et al. (2014).

Objetivos

Continuar con la elaboración de una línea de base que servirá para establecer un sistema de monitoreo del sitio Ramsar. Este cometido se divide en dos objetivos subordinados:

- 1) Completar la clasificación fisonómica de la vegetación de humedales presentes a partir de referencias bibliográficas y observaciones de campo.
- 2) Establecer una estimación de la cobertura de las distintas formaciones vegetales para cada unidad definida en la clasificación de Achkar et al. (2014).

Metodología

Clasificación fisonómica de la vegetación de humedales

Con el fin de construir una clasificación de ambientes adecuada a la realidad del sitio, se consideraron los siguientes factores:

- Conocimientos ya generados en el país, particularmente trabajos previos de especialistas en la materia.
- Terminología más accesible, recurriendo al lenguaje vernáculo, desde especies características a los tipos de formaciones vegetales presentados.
- Viabilidad de la detección por medio de reconocimiento visual (in situ) y a través de imágenes satelitales.

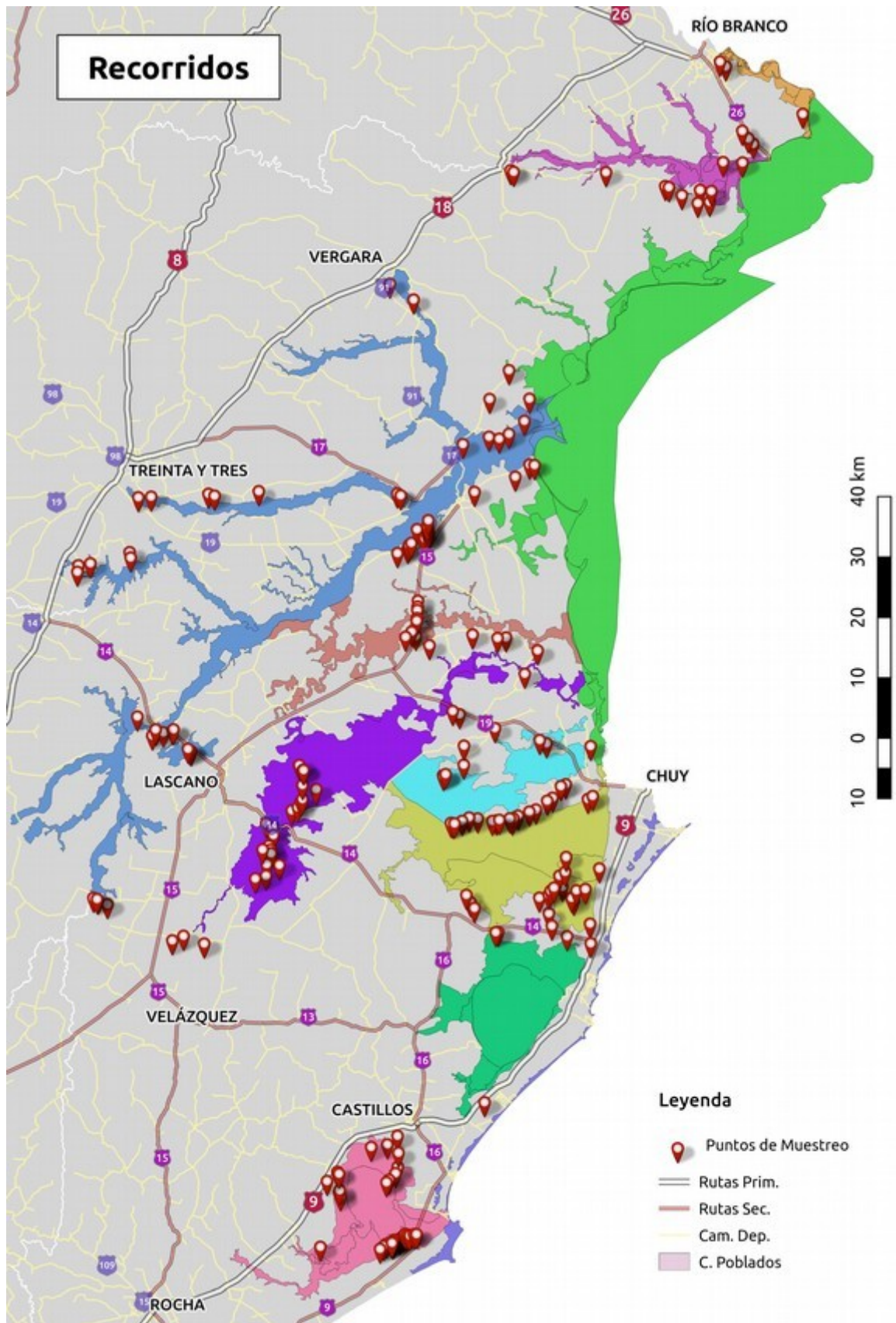
Se realizó una revisión bibliográfica sobre las Formaciones Vegetales (FV) del sitio (Alonso Paz, 1997; Alonso Paz y Bassagoda, 1999; Evia y Gudynas, 2000; Fagúndez y Lezama, 2005; Pezzani, 2007; Brussa y Grela, 2007; Gautreau y Lezama, 2009; Baeza et al., 2011; Lezama et al., 2011), así como un muestreo de campo donde se identificaron y cuantificaron en su distribución a lo largo y ancho del Sitio Ramsar. La clasificación de las FV sigue un criterio fisonómico y geográfico, que busca facilitar la identificación rápida en campo y a través de imágenes satelitales. Se utilizaron las formaciones descritas por diferentes autores y se incorporaron nuevas que tuvieran sentido biológico o por ser objetivo de conservación.

Muestreo de campo

Las salidas de campo se utilizaron tanto para construir y validar el sistema de clasificación de FV, como para determinar puntos de ejemplo para cada formación a partir de los cuales fuera posible realizar extrapolaciones a todo el Sitio, mediante imágenes satelitales.

Se seleccionaron los puntos de muestreo buscando representar las cuencas, unidades geográficas y la diversidad de las Formaciones Vegetales del sitio Ramsar. Para cada punto de muestreo se realizó una caminata prospectiva donde se relevó la matriz vegetal, se registró su FV y los parches de otras FV asociadas. Para esto se utilizó el método fitosociológico modificado de Mueller-Dombois & Ellenberg 1974.

Figura 3- Mapa de los recorridos realizados en el muestreo de campo.



Sistema de Información Geográfica

La identificación de Formaciones Vegetales a través de imágenes satelitales presenta limitaciones de resolución espacial y temporal inherentes a esta fuente de información. Para atacar este problema, se recurrió a complementar las distintas fuentes, integrando diferentes imágenes satelitales con observaciones de campo. En este trabajo se utilizaron imágenes satelitales de la misión Landsat 8 e imágenes de la capa Google Satellite, del agregado OpenLayers del software Quantum GIS (Quantum GIS Development Team, 2016). Las imágenes Landsat se utilizaron como composiciones de falso color (Landsat Look) y con el índice normalizado de vegetación (NDVI), con fecha de captura del 11 de Noviembre de 2015.

Debido a la limitada disposición de tiempo y recursos, se optó por hacer una reclasificación rápida de los mapas ya creados por Achkar et al. (2014), estableciendo para cada elemento de dichos mapas, una estimación de cobertura de las distintas FV definidas, mediante el sistema de Braun-Blanquet (1972). Dicho método se basa en el reconocimiento de las FV a través de imágenes satelitales: para cada FV dentro de una unidad geográfica (polígono en caso de un Shape), se asigna una categoría de cobertura dentro del rango "+", 1, 2, 3, 4 o 5. Cada una de estas categorías se corresponde con un rango de porcentajes de cobertura (ej.: 5 equivale a una cobertura de entre 75 y 100%; los detalles de este método se ilustran abajo).

Los mapas creados se incluyen en el Documento de Trabajo N.º 53 "*Atlas: Formaciones Vegetales del Sitio Ramsar Bañados del Este y Franja Costera*".

Clasificación de formaciones vegetales

Se identificaron 22 formaciones vegetales (ver Tabla 1); de las cuales algunas son formaciones tipificadas en la bibliografía (Alonso, 1997; Alonso & Bassagoda 1999; Fagúndez & Lezama, 2005; algunas citadas como ecosistemas Pezzani, 2007) y otras son combinaciones de formaciones que resultan operativas para los objetivos del trabajo o porque se adaptan al análisis geográfico (e.g. son de mayor precisión en la identificación satelital).

Nota: las categorías de formaciones vegetales se suman a categorías de Ramsar que no son necesariamente para vegetación (lagunas, cauces de ríos y arroyos, playas / dunas, rocas, etc.).

Tabla 1- Clasificación de las formaciones vegetales encontradas sitio Ramsar “Bañados del Este y Franja Costera”; clasificadas por Formas de vida y su acceso al agua.

Formas de Vida	Acceso al agua	Formaciones vegetales
Bosque (Bo)	Hidrófilos (Hf)	Bosques Hidrófilos (BH)
	Mesófilos (Mf)	Bosque de Ombúes (BO)
		Bosque Ribereño (BR)
		Palmar (Pm)
		Bosque Serrano (BS)
	Xerófilos (Xf)	Bosque Psamófilo (BP)
Matorral (Ma)	Hidrófilos (Hf)	Matorrales Ribereños (MR)
	Mesófilos (Mf)	Espinillar (En)
	Xerófilos (Xf)	Matorral Psamófilo (MP)
Herbazal (He)	Hidrófilos (Hf)	Juncal (Ju)
		Gramal (Gr)
		Tirirical (Ti)
		Totalal (To)
		Caraguatal (Cg)
		Pajonales (Pj)
	Mesófilos (Mf)	Hunquillar (Hq)
		Pastizal Uliginoso (PU)
		Pastizales Drenados (PD)
	Mesófilos-Xerófilos (MX)	Herbazales Psamófilos (HP)
Cultivo (Cu)	Hidrófilo (Hf)	Arrozal (Az)
	Mesófilo (Mf)	Verdeos (Ve)
	Mesófilo-Xerófilo (MX)	Forestación (Fo)

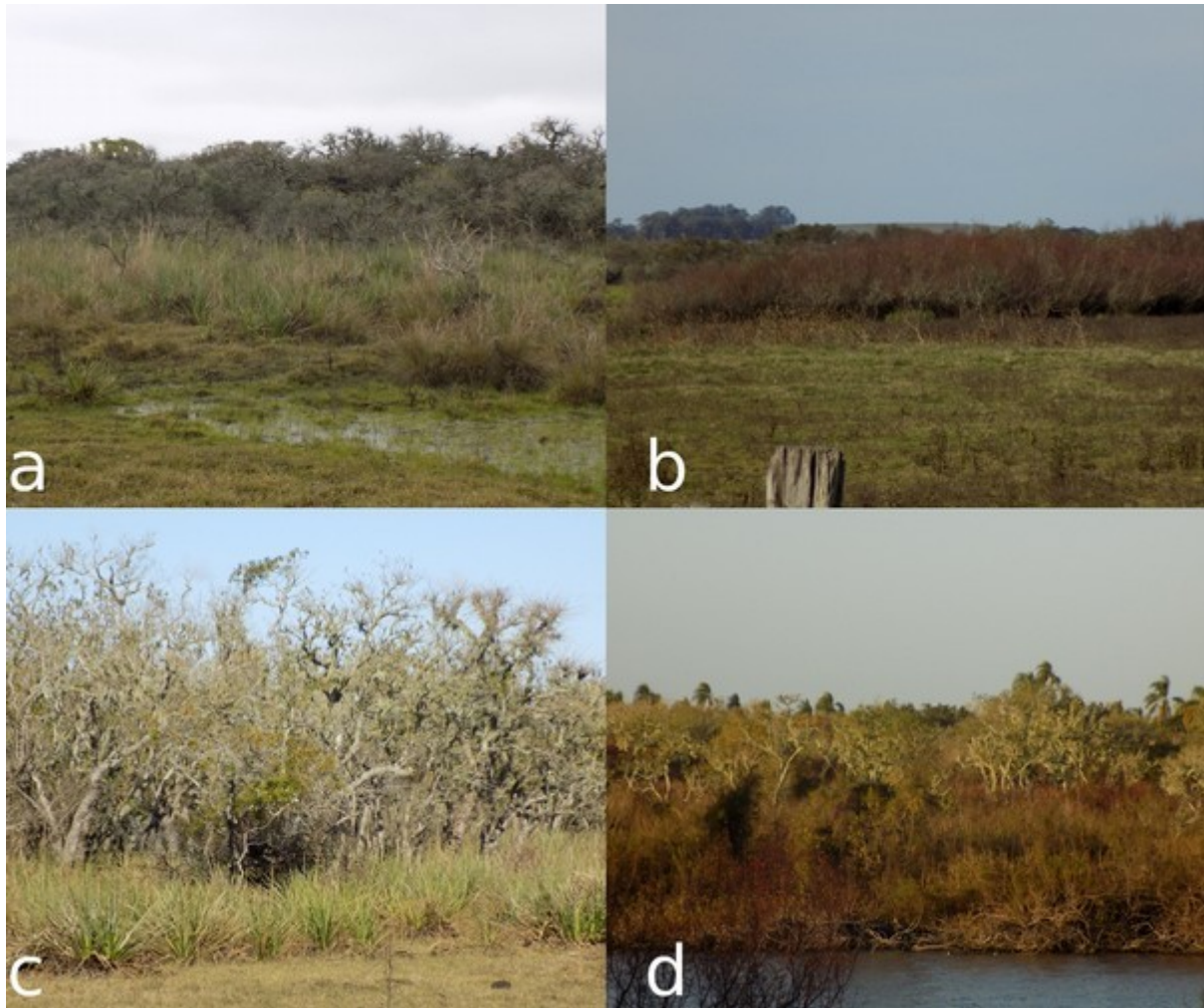
Esquema de clasificación

El sistema de clasificación de Formaciones Vegetales se puede representar a través de un espacio plano determinado por los ejes *Forma de Vida* y *Acceso al Agua*, que conforman los niveles más abstractos de clasificación.

	Bosque (Bo)	Matorral (Ma)	Herbazal (He)	Cultivo (Cu)
Hidrófilo (Hf)	BH		Ti Ju To Gr	Az
Mesófilo (Mf)	BR BO BS	Pm En	MR Pj Hq PU PD	Ve
Xerófilo (Xf)	BP	MP	HP	Fo

Figura 4- Esquema representativo de la clasificación de Formaciones Vegetales. Los tres niveles de la clasificación están representados: Forma de Vida (eje x), Acceso al Agua (eje y) y Formación Vegetal (abreviaciones en verde). Las posiciones reflejan de forma aproximada el acceso al agua y forma de vida. Clave: Az: Arrozal; BH: Bosques Hidrófilos; BO: Bosque de Ombúes; BP: Bosque Psamófilo; BR: Bosque Ribereño; BS: Bosque Serrano; Cg: Caraguatal; En: Espinillar; Fo: Forestación; Gr: Gramal; HP: Herbazales Psamófilos; Hq: Hunquillar; Ju: Juncal; MP: Matorral Psamófilo; MR: Matorrales Ribereños; PD: Pastizales Drenados; Pj: Pajonales; Pm: Palmar; PU: Pastizal Uliginoso; Ti: Tirirical; To: Totoral; Ve: Verdeos.

Bosques Hidrófilos (BH)



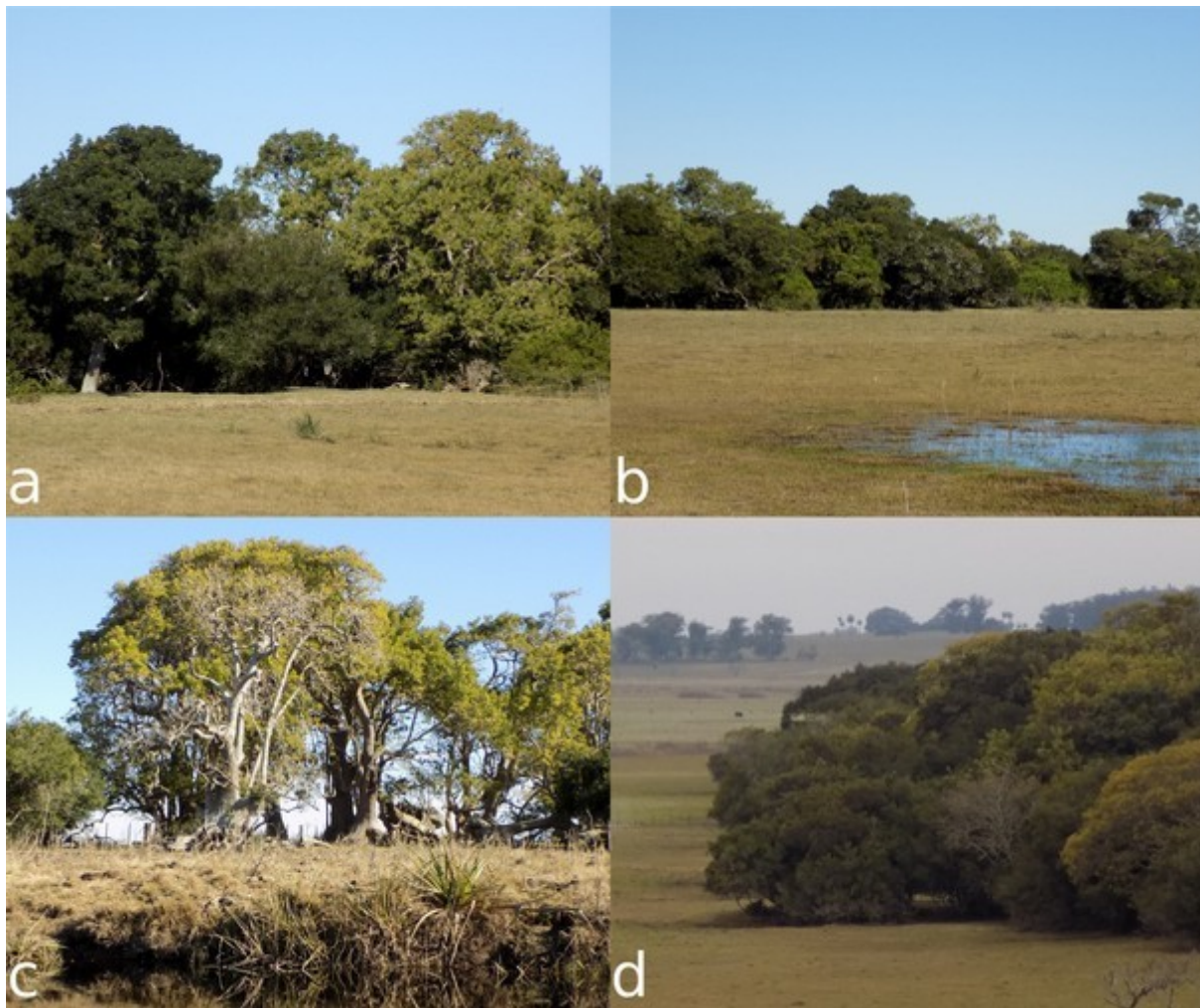
Bosques Hidrófilos. (a) Ceibal. Laguna Castillos, Mirador (margen Occidental), Rocha; Junio 2016. (b) Sarandizal. Arroyo India Muerta (Establecimientos El Albardón y Los Álamos), Rocha; Junio 2017. (c) Curupizal. Laguna Castillos, margen sur-este, Rocha; Junio 2016. (d) Sarandizal con Blanquillos. Arroyo Parao, cerca de Charqueada, Treinta y Tres; Junio 2017.

Formaciones boscosas que se desarrollan sobre planicies y depresiones, donde ocurren inundaciones permanentes o prolongadas pudiendo ocupar grandes extensiones. La altura del estrato arbóreo varía entre 6 y 12 m de altura, Es común que se presenten formaciones de este tipo dominadas por una sola especie, en tal caso reciben un nombre vernáculo en relación al de la especie dominante (Fagúndez & Lezama, 2005). Estas formaciones son: "Ceibal", "Curupizal", "Sauzal" y "Sarandizal", donde dominan *Erythrina crista-galli* "Ceibo", *Sapium glandulosum* "Curupí", *Salix humboldtiana* "Sauce Criollo", y *Cephalanthus glabratus* "Sarandí Colorado" respectivamente.

Se destaca por su representación geográfica la formación de "Ceibal", donde predominan *Erythrina crista-galli*, entremezclados con *Sapium glandulosum* (Alonso, 1997). En esta formación son comunes especies como *Daphnopsis racemosa* "Chal-chal", *Scutia buxipholia* "Coronilla", *Myrsine laetevirens* "Canelón", creciendo en la base de los troncos de los

ceibos en las islas de tierra que se forman (Alonso, 1997). Es característica de esta formación la gran cantidad de líquenes, plantas epífitas y trepadoras. Son muy abundantes la cactácea *Rhipsalis lumbricoides* (*Lepismium lumbricoides*), *Microgramma squamulosa*, *Microgramma vacciniifolia* ambas “suelda con suelda”, las trepadoras *Smilax campestris* zarzaparrilla blanca y *Muehlenbeckia sagittifolia* “zarzaparrilla colorada” (Alonso, 1997). En el “sarandizal” ocurren numerosas especies arbóreas como: sarandí blanco” (*Phyllanthus sellowianus*), “sarandí negro” (*Sebastiania schottiana*), “curupí” (*Sapium montevidensis*) y “ceibo” (*Erythrina cristagalli*). En los “Curupizales”, comunes al sur de la laguna Castillos, predominan “curupíes”, junto con otras especies hidrófitas como *Erythrina crista-galli* (Fagúndez & Lezama, 2005).

Bosque de Ombues (BO)



Bosque de Ombues. (a-c) Laguna Castillos, margen sur-este, Rocha; Junio 2016. (d) Laguna Castillos, Guardia del Monte, Rocha; Junio 2016.

Formación que toma el nombre de la especie característica *Phitolacca dioica* “Ombú”, toma su nombre, pero la especie predominante es *Scutia buxifolia* “Coronilla” rodea a la Laguna de Castillos (Rodríguez Gallego, 2006), es al parecer único en el mundo debido al número de ombúes que

lo componen, el cual sería de aproximadamente 3.000 ejemplares maduros (Altamirano et al, 2001).

Bosque Serrano (BS)



Bosque Serrano, Sierra de San Miguel, Rocha; Julio 2016.

Conjunto de asociaciones boscosas que se disponen en parches de tamaño variable, inmersos en una matriz de pastizal o asociados al bosque ribereño, desarrollándose en un gradiente de rocosidad y pendiente (Brussa & Grela, 2007; Gautreau & Lezama, 2009). En términos generales, presentan tres estratos: herbáceo, sotobosque y arbóreo-arbustivo. Se destacan en el estrato arbóreo: *Scutia buxifolia* "Coronilla", *Celtis iguanaea* "Tala gateador", *Schinus engleri* "Molle rastrero", *Zanthoxylum fagara* "Tembetari", *Citharexylum montevidense* "Tarumán", *Myrsine laetevirens* y *M. coreacea* "Canelones", *Guettarda uruguensis* "Jazmín del Uruguay". También son características arbustivas como: *Daphnopsis racemosa* "Envira", *Heterothalamus alienus* "Romerillo", *Colletia paradoxa* "Espina de la cruz" y *Dodonaea viscosa* "Chirca de monte"; las trepadoras: *Ephedra tweediana* "Efedra", *Passiflora coerulea* "Mburucuyá" y *Smilax campestris* "Zarzaparrilla", y epífitas como *Rhipsalis lumbricoides*, *Microgramma sp.*, "Claves del aire" del género *Tillandsia sp.*, y helechos terrestres como *Rumohra adiantiformis* "Calaguala" y *Adiantum sp.* "Culandrillo" (Sayagués et al, 2000 ; Gautreau & Lezama, 2009 ; Haretche et al, 2012).

Bosque Ribereño (BR)



Bosque Ribereño. (a-c) Picada de los avestruces, Arroyo Aiguá, Rocha-Lavalleja; Julio 2016. (d) Río Olimar, Paso Ceibos, Treinta y Tres; Julio 2016.

Se desarrollan en las márgenes de ríos y arroyos pudiendo alcanzar los 15 m de altura (Del Puerto 1987). Estos bosques se componen de más de un estrato arbóreo, y presentan mayor abundancia de epífitas y trepadoras que los bosques hidrófilos. Esta formación recibe también los nombres de: Bosques de Galería (Alonso & Bassagoda 2002) y Selvas marginales (Cabrera 1968 y Lahitte et al. 2004 citados en Fagúndez & Lezama, 2005)). Las especies características de esta formación son: *Pouteria salicifolia* "Mataojo", *Myrceugenia glaucescens* "Murta", *Zanthoxylum hyemale* "Tembetari", *Sebastiania brasiliensis* "Blanquillo", *Myrsine lorentziana* (*Myrsine parvula*) "Canelón" y *Allophylus edulis* "Chal-chal" (Fagúndez & Lezama, 2005).

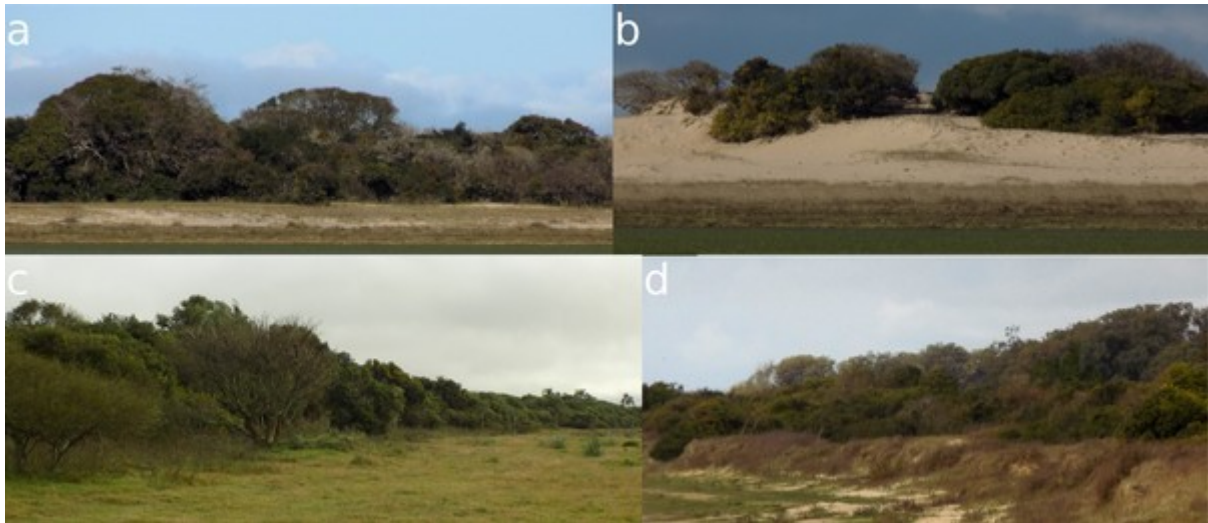
Palmar (Pm)



Palmar. (a-b) Cantera de Arena, Cañada de la Tapera, Castillos, Rocha; Junio 2016. (c) Camino a la Guardia del Monte, Castillos, Rocha; Junio 2016. (d) Ruta 19, 9 Km al oeste de San Luis; Julio 2016.

Los palmares de *Butia odorata* crecen en las llanuras medias, con bajo escurrimiento donde los suelos permanecen encharcados o saturados una parte del año. Según el grado de saturación e inundación del suelo. El palmar según el grado de saturación e inundación del suelo puede estar asociado a pastizales uliginosos o pajonales de *Panicum prionitis* “paja brava” y *Erianthus angustifolia* “paja estralladora” (Alonso, 1997). En el sitio Ramsar Bañados del Este y Franja Costera son particularmente extensos en la margen occidental de la laguna Negra donde se da una asociación especial dada por el tipo de suelo que permanece encharcado la mayor parte del año: Pastizal Uliginosa más Palmar. En el pastizal asociado predominan *Stenotaphrum secundatum* y *Cynodon dactylon*, acompañados por *Axonopus fissifolius*, *Panicum gouinii*, *Sporobolus indicus*, *Cyperus obtusatus*, *Juncus imbricatus* y *Centella asiática* (Alonso, 1997; Altamirano et al, 2001).

Bosque Psamófilo (BP)



Bosque Psamófilo. (a-b) Laguna Merín, desembocadura del río Tacuarí, Cerro Largo; Julio 2016. (c-d) Laguna Merín, unos kilómetros al sur de la desembocadura del río Cebollatí, Rocha; Mayo 2017.

Bosques Xerófilos que se encuentran asociados a dunas fijas, presentan un solo estrato arbóreo que varía entre 4 y 8 m de altura (Alonso & Bassagoda 2002; Ríos et al, 2010; Delfino et al, 2011). Las especies características son: *Scutia buxifolia* "Coronilla", *Myrsine laetevirens* "Canelón", *Cereus uruguayanus*, *Lithraea brasiliensis* "Aruera", *Schinus longifolius* "Molle", *Zanthoxylum hyemale* "Tembetarí", *Daphnopsis racemosa* "Envira". Esta formación se encuentra distribuida a través de toda la costa, pero se presenta en forma de pequeños parches. Algunos autores consideran que su distribución en el pasado era más amplia en términos de superficie, pudiéndose considerar como una extensión de la Restinga del litoral de Río Grande del Sur (Alonso & Bassagoda 2002).

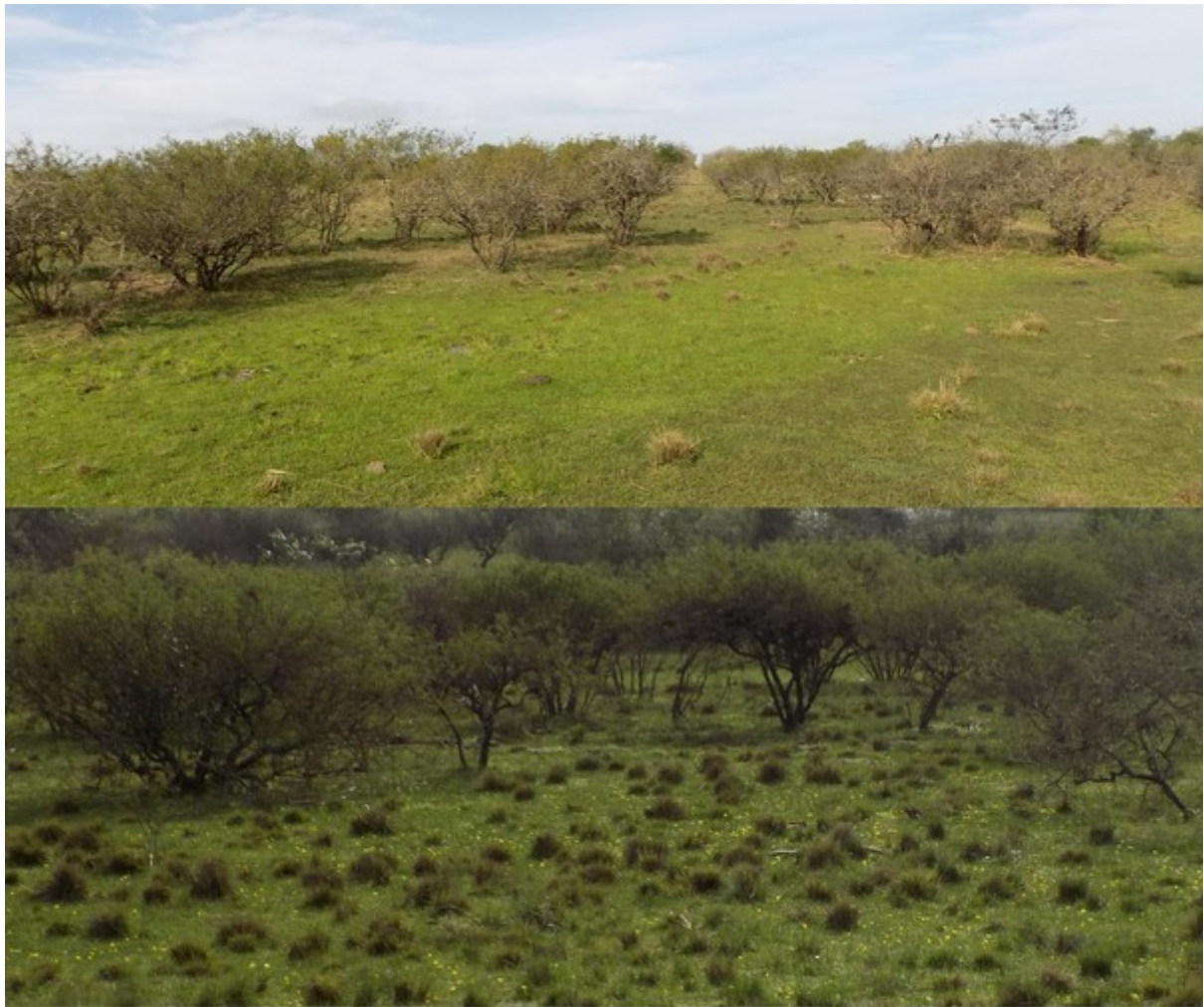
Matorrales Ribereños (MR)



Matorrales Ribereños. (a) Río Branco, Cerro Largo. Matorrales asociados a la ribera del río Yaguarón. Se ven *Sesbania virgata*, y *Acacia bonariensis*; Julio 2016. (b) Idem que (a), con *A. bonariensis* en primer plano. (c-d) Laguna Merín, cerca de la desembocadura del río Cebollatí, Rocha. Matorrales de *Sesbania punicea*; Mayo 2017.

Estos Matorrales hidrófilos son característicos de las orillas de la laguna Merín y la desembocadura de los principales ríos y arroyos en la laguna. Tienen un estrato arbustivo de 1 a 2 m de altura y uno herbáceo de 10 cm de altura. El estrato arbustivo está compuesto *Phyllanthus sellowianus* “Sarandí blanco”, *Sesbania punicea* “Acacia de bañado”, *Sesbania virgata* “Acacia mansa”, *Acacia bonariensis* “Uña de gato”. El estrato herbáceo es variable presenta como especies dominantes a *Panicum gouinii*, *Hydrocotyle bonariensis* y *Bacopa monnieri* (Fagúndez & Lezama, 2005).

Espinillar (En)



Espinillar. Zona de Paso Averías, Lavalleja; Julio 2016.

Se denomina “Espinillar” a la asociación matorral donde predomina *Vachellia caven* “Espinillo”. Esta Presentan una altura aproximada de 1,5 a 2m, y están dominados por, *Acanthostyles buniifolius* “Chirca” y *Baccharis spicata* (Fagúndez & Lezama, 2005).

Matorral Psamófilo (MP)



Matorral Psamófilo, creciendo en una zona de Palmar. Cantera de Arena, Bañado de Arazá, Castillos, Rocha; Junio 2016.

Matorrales asociados a dunas fijas, Alonso & Bassagoda (2002) describen dos tipos de matorrales xerófilos para la costa: matorrales de arena y matorrales espinosos. Los matorrales de arena, a los que denominamos Matorrales de candela, presentan un estrato arbustivo de *Dodonaea viscosa*. “Candela” de 1 a 2 m de altura y un estrato herbáceo de 30 a 50 cm de altura dominado por gramíneas. Entre las especies de gramíneas se destacan *Panicum racemosum* “Pasto dibujante”, *Aristida circinalis*, *Andropogon selloanus*, *Schizachyrium microstachyum*, *Axonopus suffultus*. Los Matorrales espinosos están constituidos predominantemente por arbustos y árboles de porte arbustivo, la mayoría espinosos, de no más de 3 m de altura Alonso & Bassagoda (1999). Las especies dominantes son *Colletia paradoxa* “Espina de la cruz”, *Schinus engleri* “Molle rastreo”, *Celtis iguanaea* “Tala trepador”, *Scutia buxifolia* “Coronilla”. Es común encontrar la única gimnosperma nativa *Ephedra tweediana* y cactáceas como *Cereus uruguayanus* y *Opuntia arechavaletai* (Fagúndez & Lezama, 2005).

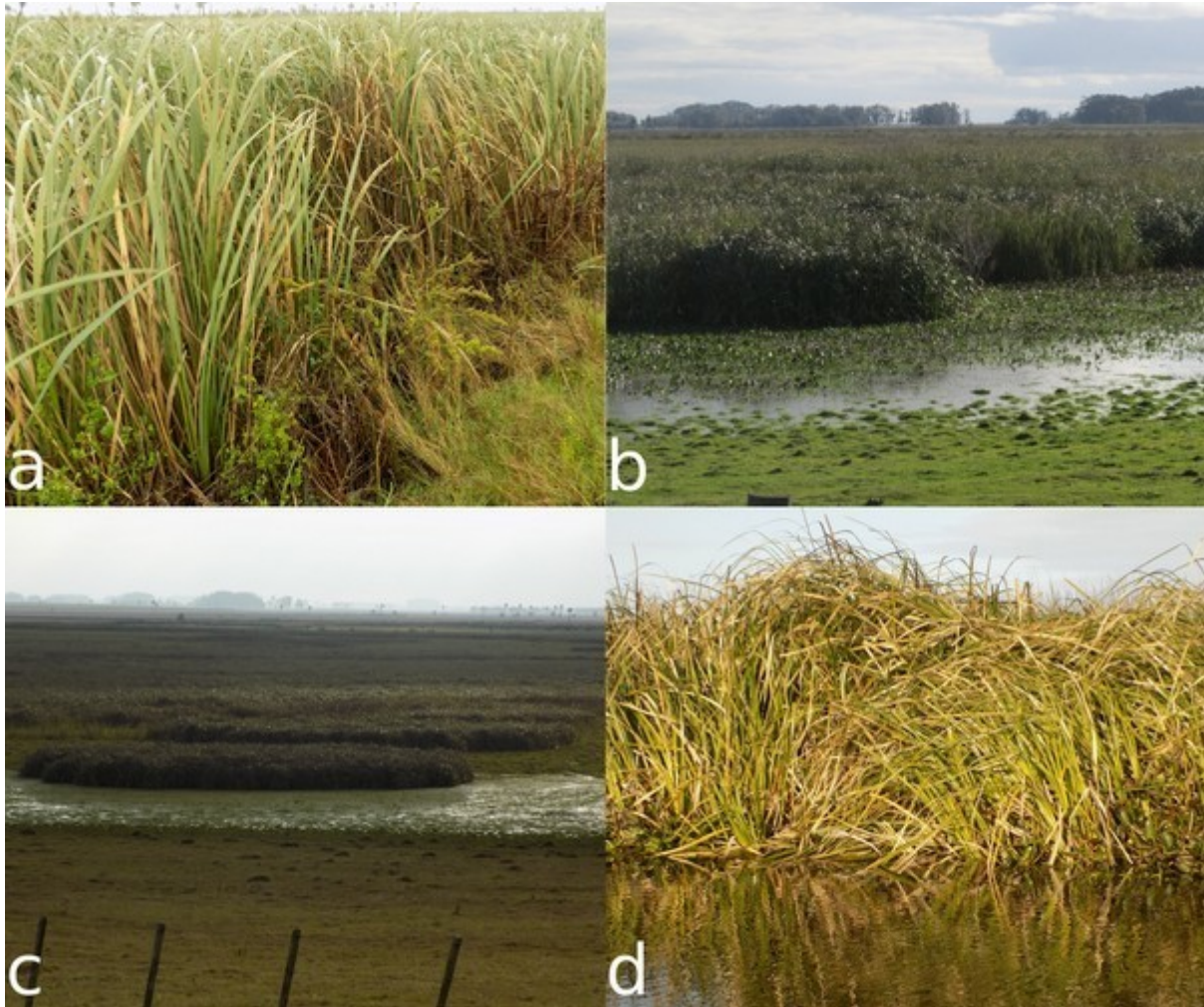
Caraguatal (Cg)



Caraguatal. Estero de Pelotas (Cerro Vichadero), Rocha; Mayo 2017.

En esta formación es dominante el “Caraguatá” *Eryngium pandanifolium*, también es frecuente, aunque en una proporción menor *Eryngium eburneum*. Asociadas se encuentra *Hygrophilla verticillata*, y diversas compuestas del género *Mikania*, *Eupatorium* y *Vernonia* (Alonso, 1997).

Tirirical (Ti)



Tirirical. (a-b) Estero de Pelotas, Rocha; Mayo 2017. (c) Arroyo Los Indios, Rocha; Junio 2017. (d) Bañado de las Maravillas, Rocha; Junio 2016.

Formación donde predomina *Scirpus giganteus* "Tiririca". Se desarrolla en condiciones de agua permanente, configurando una formación densa, de hasta 2m de altura. Si bien es característico de suelos turbosos, se desarrolla en suelos turbosos o no turbosos. Aparece mezclado con *Zizaniopsis bonariensis* "Espadaña", *Typha dominguensis* "Totora" y *Thalia multiflora* (Alonso, 1997, Altamirano et al, 2001). Para esta clasificación se incluyeron como "Tiriricales" a los "Espadañares" donde la especie dominante es *Zizaniopsis bonariensis*; son de fisonomía similar, muchas veces encontrándose asociadas (Alonso, 1997, Altamirano et al, 2001).

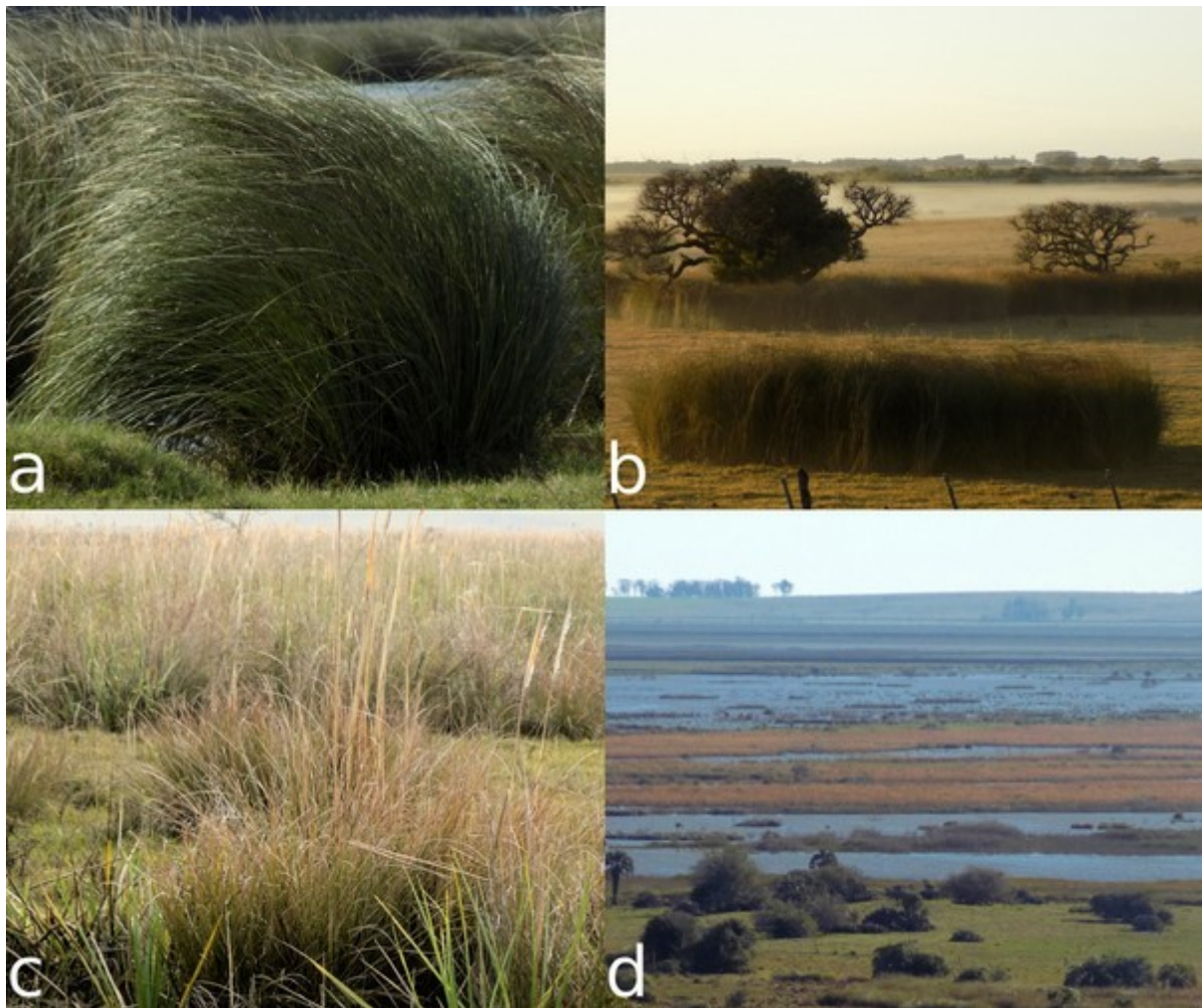
Gramal (Gr)



Gramal. (a-d) Algunos de los distintos tipos de vegetación asociada a los gramales. (e) Nido de nutrias (*Myocastor coypus*) en un gramal. Laguna Merín, desembocadura del río Yaguarón, Cerro Largo; Julio 2016. (f) Estero de Pelotas, Rocha; Julio 2016. (g) Gramal con montículos. Arroyo Parao, cerca de Vergara, Treinta y Tres; Julio 2016. (h) Laguna Merín, desembocadura del río Tacuarí, Cerro Largo; Julio 2016. (i) Cursos de agua fluyendo lentamente en las planicies, formando gramales. Bañados de San Miguel, Rocha; Junio 2017.

Gramal (Alonso, 1997) o pastizal paludícola (Evia y Gudynas, 2000; de lugares pantanosos); conocida de forma popular como varches, varchas o barchas (Barilani y Rodríguez, 2011). Se encuentra en llanuras bajas de lagunas que se inundan en crecientes, precipitaciones de la cuenca o en tierras sumergidas (Alonso, 1997). Esta formación se caracteriza por estar constituida por la “grama” *Luziola peruviana* y en menor proporción, *Paspalum modestum*, *Echinochloa helodes*, *Paspalidium paludivagum*, también *Echinodorus longiscapus*, *Hydrocleys nymphoides*, *Lobelia hederacea* y *Marsilea ancylopoda*; esta composición es variable y tiene cambios estacionales, donde la “grama” retrocede y aparecen gramíneas como *Paspalum distichum* (Alonso, 1997). También se incorpora a la definición de gramal lo que Alonso (1997) denomina Vegetación de Bañado. Desarrollada en zonas mal drenadas donde se destacan *Echinodorus longiscapus* “Cucharoon”, *Ludwigia peploides* “Enramada de las tarariras”, el “Pinito” *Myriophyllum aquaticum*, y el “Junquito” *Juncus microcephalus*.

Pajonales (Pj)



Pajonal. (a) Macoyo de paja brava. (b) Pajonales de paja brava con árboles asociados. San Miguel, Rocha; Junio 2016. (c) Paja estrelladora. Laguna Castillos; Junio 2016. (d) Paja estrelladora formando característicos manchones rojizos a la distancia (muy inundado). Bañados de San Miguel, desde la Sierra de San Miguel, Rocha; Julio 2016.

El pajonal es una asociación de gramíneas perenes, en matas de alto porte, que por lo general constituyen formaciones densas (Del Puerto, 1996), formaciones típicas de depresiones entre médanos húmedas, orillas de arroyos y ríos y planicies de lagunas (Cabrera, 1968; en Fagúndez & Lezama, 2005). Presentan un estrato gramíneo de hasta 2 m de altura, y las especies dominantes son: “paja estrelladora” *Erianthus angustifolius* y “paja brava” *Panicum prionotis*, menos común la “cola de zorro” *Cortaderia selloana* (Alonso, 1997). Se desarrollan en campos con inundación esporádica, por lo que se la considera como buena indicadora para el cultivo de arroz. En chacras viejas se la encuentra esporádicamente por lo que se presume que la misma es de lenta regeneración (Altamirano et al, 2001).

Totalal (To)



Totalal. (a) Arroyo Los Indios, junto a la ruta, Rocha; Junio 2017. (b) Bañado de las Maravillas, cerca de la Coronilla, Rocha; Junio 2016.

Formación asociada a planicies de inundación de lagunas y arroyos, canaletas, cunetas, canales; muchas veces asociadas al borde de Titiricales y Juncuales. Su porte alcanza los 2 m de altura, y predominan las “Totoras” *Typha domingensis* y *Typha latifolia*. (Alonso, 1997; Fagúndez & Lezama, 2005). Es común en suelos inundados en forma permanente,

temporal o saturados con una profundidad máxima de 30 cm (Fagúndez & Lezama, 2005). Se encuentran también asociada a esta *Canna glauca*, *Eryngium pandanifolium* y *Cyperus prolixus*.

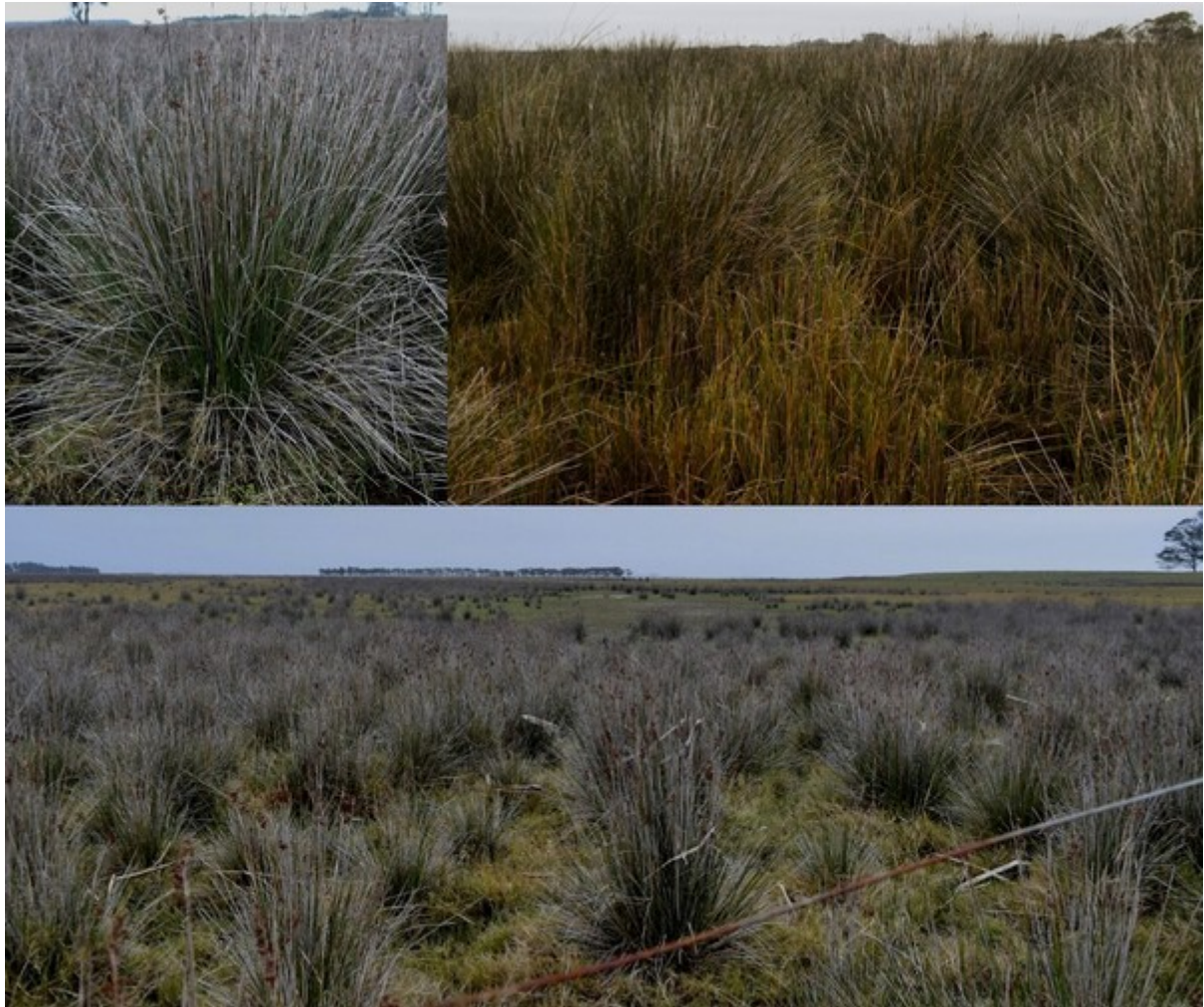
Juncal (Ju)



Juncal. (a) Juncales en las márgenes de la Laguna Castillos, Rocha; Junio 2016. Bañado de las Maravillas, Rocha; Junio 2016. (c) Laguna Castillos, margen sur-este, Rocha; Junio 2016. (d) Bañado de las Maravillas, cerca de La Coronilla, Rocha; Junio 2016.

Formación compuesta casi exclusivamente por el “Junco” *Schoenoplectus californicus* (Fagúndez & Lezama, 2005). Se desarrolla en aguas de hasta 1m de profundidad, sobre suelos de inundación permanente o temporal (Altamirano et al, 2001). Sus tallos no permiten una cobertura total del suelo o el agua (aunque sea dominante), lo que facilita el desarrollo protegido de otras hidrófitas más delicadas flotantes o emergentes de pequeño porte.

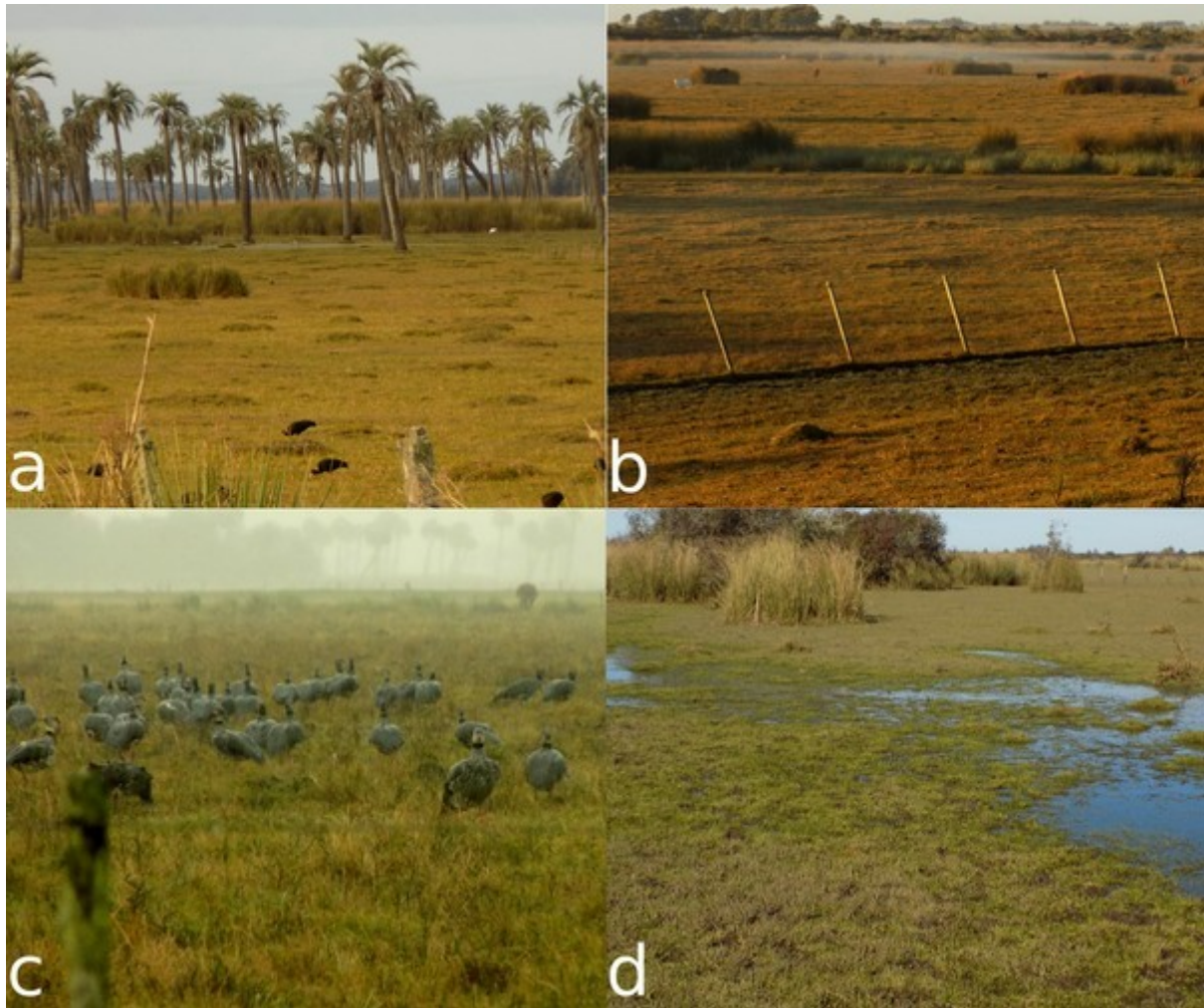
Hunquillar (Hq)



Hunquillar. Fotos de César Fagúndez Pachón; Junio 2016.

Se desarrollan sobre suelos salobres ubicados en áreas deprimidas (Cabrera 1968). La especie dominante es *Juncus acutus*, que pudiendo alcanzar 1 metro de altura. Dentro del sitio Ramsar Bañados del Este y Franja Costera, tiene una representación muy importante las márgenes del Arroyo Valizas.

Pastizal Uliginoso (PU)



Pastizal Uliginoso. (a) Palmares en Barrancas de San Luis, Rocha; Junio 2016. (b) San Miguel, Rocha; Junio 2016. (c) Estero de Pelotas, Rocha; Mayo 2017. (d) Pastizal uliginoso con pajonales y gramales embebidos. Arroyo Parao, Treinta y Tres; Julio 2016.

El término uliginoso se refiere a que se desarrollan sobre suelos húmedos o saturados de agua, no inundados (Evia y Gudynas, 2000). Esta formación vegetal está constituida por hierbas rizomatosas de menos de 50 cm de altura. Según Alonso (1997) se trata de una formación de composición florística variable; donde predominan las gramíneas: *Stenotaphrum secundatum*, *Panicum gouinii*, *Paspalum denticulatum* y en menor proporción hay *Eleocharis viridans* (Cyperaceae), *Bacopa monnieri* (Scrophulariaceae), *Gratiola peruviana* (Scrophulariaceae), *Eragrostis bahiensis* (Poaceae). Alonso (1997) restringe esta formación a “crestas de playas o cordones litorales con baja incidencia de inundación”, para la presente definición se amplía para todo pastizal que cumpla con la característica de ser uliginoso.

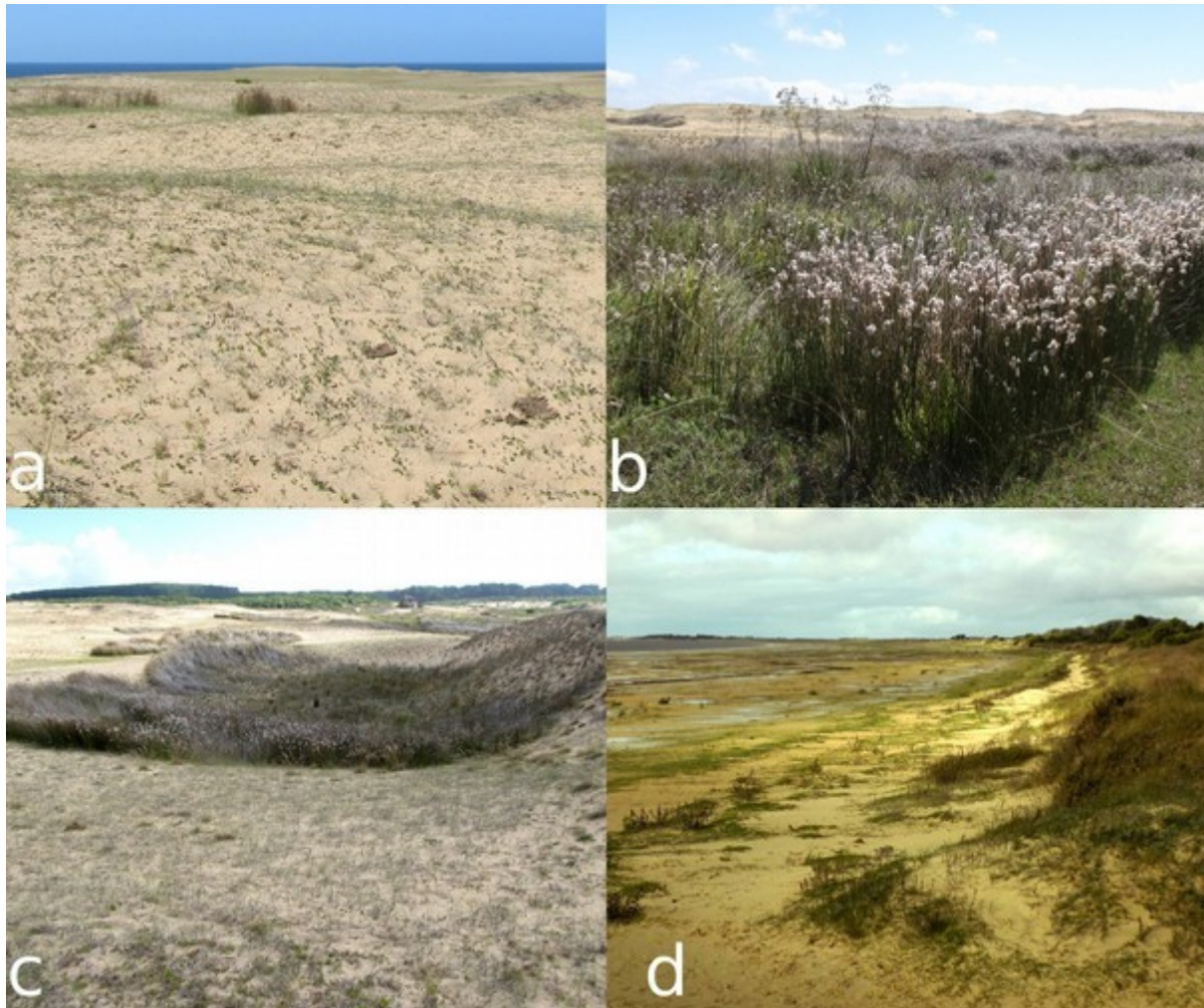
Pastizales Drenados (PD)



Pastizales Drenados. Se encuentran en elevación, lomadas serranas y cerros, donde la pendiente permite el drenaje; pueden estar asociados a parches de vegetación xerófila, como en estos ejemplos. (a-b) San Miguel, Rocha; Junio 2016.

Pastizales incluidos en el sitio Ramsar (Achkar et al, 2014) pero ubicados en zonas de mayor drenaje que los Pastizales Uliginosos. No se definen como una única formación vegetal, sino que se trata de un conjunto de comunidades de pastizal (Millot et al, 1987 citado en Evia y Gudynas, 2000; Baeza et al, 2011; Lezama et al, 2011) donde las características del suelo o la pendiente confieren una baja retención del agua (buen drenaje). Comprende los pastizales que se desarrollan en "Lomas y Colinas del Este" y "Sierras del Este" (Panario 1987, citado en Baeza et al, 2011) y en la región de Paisaje "Praderas del Este" definida por Evia y Gudynas, 2000.

Herbazales Psamófilos (HP)



Herbazales psamófilos. (a-c) Sistema de dunas costeras con importante presencia de herbazales diverso, Brisas del Polonio, Rocha; Octubre 2016. (d) Costa de la Laguna Merín, cerca de desembocadura del río Cebollatí; Mayo 2017.

Agrupación de formaciones herbáceas psamófilas, constituida por la formación mesófila “Herbazales psamófilos”, y las xerófilas “Espartillares psamófilos” y “Estepas psamófilas” (Fagúndez & Lezama, 2005). Los “Herbazales psamófilos” se desarrollan sobre dunas fijas y semifijas. Están dominados por especies gramíneas de hasta 70 cm de altura. Las especies características son *Androtrichum trigynum*, *Aristida circinalis*, *Gnaphalium cheiranthifolium*, *Achyrocline satureioides* “Marcela”, *Schizachyrium microstachyum*. Los “Espartillares psamófilos” son característicos de las dunas próximas al mar bajo influencia salina (Cabrera 1968). Conforman un pastizal abierto de aproximadamente 1 m de altura, con *Spartina coarctata* como especie dominante. Las Estepas psamófilas son pastizales abiertos asociados a dunas vivas. Las especies características son *Panicum racemosum* e *Hydrocotyle bonariensis* (Fagúndez & Lezama, 2005).

Arrozal (Az)



Arrozal (Rastrojo). Corral de Palmas, Rocha; Junio 2016.

Para esta clasificación se consideran las distintas fases del cultivo de arroz (*Oryza sativa*), pudiendo referirse a la etapa vegetativa, rastrojo o descanso. Es el cultivo de mayor desarrollo dentro del sitio Ramsar “Bañados del Este y Franja Costera”, mayormente distribuido dentro del sitio en las zonas que comprende las cuencas de del A^o India Muerta y A^o San Miguel. Esta zona fue categorizada humedal tipo 3 (Zonas de riego y áreas de almacenamiento de agua) por Achkar et al. 2014).

Verdeos (Ve)



Verdeo. Bañado Rincón de la Paja, cerca de Lascano, Rocha; Junio 2016.

Esta categoría es de definición amplia y refiere a variedad de praderas cultivadas, o cultivos forrajeros. La composición de especies es variable observadas a campo y en las fotos satelitales. Estas pueden haber sido implantadas en contextos productivos en rotación con arroz u como “verdeo” de invierno (*Lolium sp.*, *Trifolium sp.*, etc).

Forestación (Fo)



Forestación.

Categoría de cobertura que refiere a árboles en cultivo fundamentalmente *Eucalyptus sp* y *Pinus sp*. Para esta clasificación se incluyen ejemplares y “bosques” constituidos por árboles escapados de cultivo. Esto es así incluso cuando estas configuran una asociación como es el caso de *Pinus* y *Acacia longifolia* en la costa del Océano Atlántico.

Bibliografía consultada

Achkar M., Díaz I., Sosa B., Mello A. L. 2015. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) - Versión 2009-2015

Alonso Paz, E. & Bassagoda, M.J. 1999. Los bosques y matorrales psamófilos en el litoral platense y atlántico del Uruguay. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. N° 113: 1-12. Montevideo-Uruguay.

Alonso Paz, E. & Bassagoda, M.J. 2003. Relevamiento de la Flora y Comunidades vegetales del Cerro Verde, Rocha, Uruguay. Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo. Vol. VI N° 127: 1-12. Montevideo-Uruguay.

Alonso Paz, E. 1997. Plantas acuáticas de los Humedales del Este. Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este PROBIDES. 240pp.

Altamirano, A., Caldevilla, G., Venturino, L., Cravino, J. 2001. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca.

Baeza S, Gallego F, Lezama F, Altesor A, Paruelo JM. 2011. Cartografía de los pastizales naturales en las regiones geomorfológicas de Uruguay predominantemente ganaderas. En: Altesor A, Ayala W, Paruelo JM. [Eds.] Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Montevideo : INIA. (Serie FPTA ; 26). pp. 33-54

Barilani A. y Rodríguez D. Coord. 2011. VARGES: Una experiencia de restauración de humedales en ganadería familiar del norte de Rocha.

Braun-Blanquet, J. 1927. Pflanzensoziologie. 1932. *Plant Sociology. (Translated by GD Fuller and HS Conard.) McGraw-Hill, New York.*

Brussa, C. & Grela, I. 2007. Flora arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. Cofusa. Montevideo.

Cabrera, A.L. 1968. Vegetación de la Provincia de Buenos Aires. En: Cabrera, A.L. (Ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. Buenos Aires, 1, 101-122.

Delfino, L & Masciadri, S. 2005. Relevamiento florístico en el Cabo Polonio, Rocha, Uruguay. IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre. 60, 2:119-128.

Delfino, L., Piñeiro, V., Mai, P., Mourelle, D., Garay, A., & Guido, A. 2011. Florística y fitosociología del bosque psamófilo en tres sectores de la costa de Uruguay, a lo largo del radiante fluvio-marino. *Iheringia, Serie Botánica, Porto Alegre, 66(2)*, 175-188.

Evia G. y Gudynas E. 2000. Ecología del Paisaje en Uruguay. Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica, por MVOTMA, AECl y Junta de Andalucía, Sevilla.

Fagúndez, C & Lezama, F. 2005. Distribución Espacial de la Vegetación Costera del Litoral Platense y Atlántico Uruguayo. Informe Freplata. Sección Ecología, Facultad de Ciencias-UdelaR. Montevideo. 36p.

Gautreau, P., & Lezama, F. 2009. Clasificación florística de los bosques y arbustales de las sierras del Uruguay. *Ecología austral*, (19), 81-92.

Haretche, F., Mai, P., & Brazeiro, A. 2012. Woody flora of Uruguay: inventory and implication within the Pampean region. *Acta Botanica Brasilica*, 26(3), 537-552.

Kauth, R.J. & Thomas, G.S. 1976. The tasseled Cap -- A Graphic Description of the Spectral-Temporal Development of Agricultural Crops as Seen by LANDSAT. *Proceedings of the Symposium on Machine Processing of Remotely Sensed Data*, Purdue University of West Lafayette, Indiana, 1976, pp. 4B-41 to 4B-51.

LANDSAT-7: TASSCAP factors cited from: Derivation of a tasseled cap transformation based on Landsat 7 AT-Satellite reflectance. Chengquan Huang, Bruce Wylie, Limin Yang, Collin Homer and Gregory Zylstra Raytheon ITSS, USGS EROS Data Center Sioux Falls, SD 57198, USA

Lezama, F., A. Altesor; M. Pereira & J.M. Paruelo. 2011. Descripción de la heterogeneidad florística de las principales regiones geomorfológicas de Uruguay. Pp.15-32 en: Altesor, A; W Ayala & JM Paruelo (eds.). Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales. Serie FPTA - INIA 26. Uruguay.

Millot, JC; D Risso & R Molthol. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Informe Técnico, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo. Uruguay.

Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York.

Panario, D. 1987. Geomorfología del Uruguay. Publicación de la Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Pezzani, F. 2007. Reserva de biosfera Bañados del Este, Uruguay. Documentos de Trabajo N° 37, 2007, Unesco. 36 pp.

PROBIDES. 1999. Plan Director de la Reserva de Biosfera Bañados del Este / Uruguay. PNUD - UE - GEF. Rocha. 159 p.

Quantum GIS Development Team (YEAR). Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.

Ramsar Convention Secretariat, 2010. Designating Ramsar Sites: Strategic Framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance, Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4 th edition, vol. 17. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.

Ríos, M., Bartezaghi, M.L., Piñeiro, V., Garay, A., Mai, P., Delfino, L., Masciadri, S., Alonso-Paz, E., Bassagoda, M.J. & Soutullo, A. 2010. Caracterización y distribución espacial del bosque y matorral psamófilo. Sistema Nacional de Áreas Protegidas - Gestión Integrada de la Zona Costera, Montevideo. 76 p.

Rodríguez-Gallego, M.G. 2006. Estructura y regeneración del «bosque de ombúes» (*Phytolacca dioica*) de la Laguna de Castillos (Rocha, Uruguay). En: R Menafrá, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino & D. Conde (eds). Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre.

Sayagués Laso L., E. Graf & L. Delfino. 2000. Análisis de la información publicada sobre composición florística de montes naturales del Uruguay. *Agrociencias* 4(1):96-107.