

ESTUDIO DE LINEA DE BASE PARQUE EÓLICO GENPAT

RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN



Noviembre de 2016

Evelina Cejuela y Asociados, Consultores ambientales

Alcances, límites y excepciones

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas dentro del predio, tal como eran al momento de realizar este Informe de Estudio de Línea de Base (ELB) de Flora, y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Este Informe de ELB Flora se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de Aluar y sus asesores técnicos y legales. Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito del consultor (Evelina Cejuela) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe..



Lic. Evelina Cejuela
Consultor Ambiental Reg. N° 276
Chubut

Contenido

1	Introducción	4
2	Información general	5
2.1	Antecedentes bibliográficos	6
2.2	Marco teórico y Objetivos	6
3	Metodología	8
3.1	Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI	8
3.2	Censos de vegetación en las unidades relevadas	9
4	Resultados	11
4.1	NDVI	11
4.2	Unidades ambientales	11
4.2.1	Unidad de Estepa Arbustiva	12
4.2.2	Unidad Ambiental de Incendio Antiguo	17
4.2.3	Unidad Ambiental de Incendio Reciente	19
4.2.4	Unidad Ambiental de Piosfera	21
5	Estado de conservación de las especies	23
6	Consideraciones finales	26
7	Bibliografía	27

1 Introducción

Evelina Cejuela y consultores asociados han sido contratada por Aluar Aluminio Argentino SAIC para la presentación del Estudio de Línea de Base de Flora (ELB en adelante) del Proyecto *Parque Eólico GENPAT*.

El Proyecto Parque Eólico GENPAT se localiza en inmediaciones del cruce de Ruta Nacional 3 y Ruta Provincial 4, a 5 km al NO de la localidad de Puerto Madryn, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut (figura 1)



Figura 1: Área de estudio (AI en recuadro rojo, AID en recuadros beige)

En el presente informe, se describen las metodologías de relevamiento y los resultados obtenidos para una campaña de muestreo de Flora. El objetivo principal fue realizar una caracterización fisonómica-florística y relevamiento de diversidad de vegetación las áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AI) del Proyecto durante la estación de primavera.

2 Información general

Para las evaluaciones de flora y fauna se establecieron dos áreas de estudio; AII, y AID. El AII (Área de Influencia Indirecta) es un rectángulo que comprende los predios donde se instalará el parque eólico, la ciudad de Puerto Madryn, la Bahía Nueva y áreas circundantes. Comprende una superficie aproximada de 943 km². El principal criterio de la selección del área estuvo basado en cubrir la totalidad de las unidades ambientales que pudieran estar expuestas en forma directa por futuras intervenciones antrópicas al paisaje en el marco del proyecto.

Adicionalmente se tomó como criterio de selección poder disponer de un área suficientemente amplia para futuros análisis ecológicos a diferentes escalas espaciales y temporales que incluyan los componentes bióticos del sistema, principalmente flora y fauna silvestre. Adicionalmente se analizó la presencia de sitios representativos, puntos de agua permanentes y unidades florísticas o faunísticas potenciales que estuvieran incluidas en el AID para futuros estudios de monitoreo. El diseño del muestreo general se realizó utilizando bibliografía del sitio, análisis de imágenes satelitales y mediante un relevamiento expeditivo durante la presente campaña.

El AID (área de influencia directa) tiene una superficie aproximada de 14.125 ha, e incluye los dos predios principales donde se desarrollará el proyecto referidas como Estancias Laudonio (sur) y El Llano (norte). En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan el área de estudio para AII y AID.

Tabla 1
Límites del área de estudio (UTM Posgar Arg Zona 3)

Punto	X	Y
AII		
NO	3.546.801,48	5.287.967,13
NE	3.583.744,54	5.287.618,87
SO	3.546.648,84	5.262.391,30
SE	3.583.459,13	5.262.063,27
Laudonio		
NO	3.564.888,06	5.274.894,51
NE	3.571.332,65	5.275.070,25
SO	3.565.082,08	5.267.963,80
SE	3.569.767,82	5.267.473,90
El Llano		
NO	3.554.609,62	5.284.612,70
NE	3.564.607,54	5.284.531,74
SO	3.554.893,42	5.274.612,64
SE	3.564.888,06	5.274.894,51

2.1 Antecedentes bibliográficos

El área de estudio es representativa del Monte Austral (León et al., 1998) y está ubicada en el NE de la Provincia de Chubut, Argentina. La precipitación media anual es de 175 mm. (Bertiller et al. 1980). La vegetación dominante es la comunidad de *Larrea divaricata* y *Stipa* spp. (Bisigato y Bertiller, 1997), característica de la porción austral de la provincia Fitogeográfica del Monte que abarca aproximadamente 42.000 km² (Morello, 1958).

El Monte Austral típico está caracterizado por una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura: los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%; el estrato superior que llega a los 200 cm es muy disperso y el inferior, formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos (o subarbustos), presenta 10 a 20% de cobertura; primaveras excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura (León et al. 1998).

Según este mismo autor la zona de estudio de este trabajo se ubica en el distrito central, dentro de la denominada Estepa arbustiva con *Chuquiraga avellanadae*. En el centro-Sur de Río Negro y NE de Chubut, en las áreas que limitan con el Monte con abundante presencia de *Chuquiraga avellanadae*, las estepas arbustivas (Figural, unidad B2) tienen coberturas variables entre 30-50% y dos estratos arbustivos muy abiertos, el superior de 100 cm y el inferior de 15 a 20 cm. En el estrato superior se encuentran *Lycium ameghinoi*, *L. chilense*, *Verbena ligustrina*, y *Prosopis denudans*.

A nivel más local, existen anteriores descripciones fisiográficas y florísticas del Monte Patagónico que se encuentran en la literatura se han focalizado en la Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino (Bertiller et al. 1980). Según descripciones generales de la zona, se encuentran estepas arbustivas y estepas arbustivo-herbáceas, con baja cobertura vegetal y peladares (con escasa cobertura vegetal).

2.2 Marco teórico y Objetivos

Los factores que influyen en la heterogeneidad del paisaje están influidos por diversos factores, siendo en los ecosistemas áridos y semiáridos la disponibilidad de agua quién tiene el principal control de la estructura y el funcionamiento de la vegetación (Noy-Meir 1973). Otros factores ambientales como el clima, la topografía y el sustrato afectan la distribución de la vegetación a distintas escalas (Ricklefs 1998). En algunos estudios hechos a escala de paisaje en Patagonia muestra que la heterogeneidad se asocia principalmente con variables geomorfológicas y edafológicas (Jobbágy et al. 1996; Cingolani et al. 2000; Bertolami 2005). Se atribuye asimismo a la biodiversidad de los ecosistemas una relación directa con la estabilidad de su productividad, y su disminución suele asociarse a un descenso de la productividad (Tilman & Downing 1994) tanto como a procesos de deterioro ecosistémicos (Milton et al. 1994). Por todos estos motivos, y para poder entender el funcionamiento ecosistémico y el impacto antrópico es necesario identificar y describir los patrones espaciales de la vegetación, tanto como su importancia no solo en cuanto a calidad florística y forrajera sino como unidades de hábitat para la fauna silvestre autóctona.

Dos temas respecto al uso del predio son importantes conceptualmente. El primero es debido a la historia de pastoreo ovino del predio, y el segundo a la historia de fuego de pastizales naturales. La mayoría de los autores concluyen que que la introducción de ganado doméstico provocó modificaciones en la vegetación y en el suelo de la Patagonia extra-andina. Estos cambios alteraron procesos ecosistémicos, aumentaron la desertificación y causaron pérdida de biodiversidad (Cheli y col., 2016). Es

frecuente encontrar gradientes decrecientes de actividad animal partiendo de las aguadas (piósferas), que resultan adecuados para determinar el impacto del pastoreo sobre los ecosistemas. La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental, lo que demuestra la existencia de efecto piósfera (Saba y col. 2016). En estos casos la cobertura de herbáceas, mantillo, complejidad vertical de la vegetación y la microtopografía aumentan al disminuir la presión de pastoreo en los sitios más alejados de la aguada, mientras que el porcentaje de suelo desnudo, gravas, cobertura de anuales y la compactación del suelo presentan un patrón opuesto. Los predios bajo estudio han estado bajo de pastoreo hasta la actualidad hasta la actualidad con diferentes presiones y modalidades. Respecto al fuego, hay que destacar que el predio sufrió dos importantes incendios. El primero de ellos, el 21 de enero de 1994 y el segundo muy recientemente el 14 de enero de 2016

Los objetivos de este relevamiento fueron:

- (a) Realizar una caracterización fisonómica florística del área de estudio,
- (b) Cuantificar cada unidad ambiental con valores de cobertura y riqueza.

3 Metodología

Se realizaron relevamientos de campo para en el sitio los días 19 al 20 de Agosto, y 3, 4, 9, 10, 11, y 14 de Septiembre de 2016. Durante el relevamiento se realizaron dos metodologías: (a) Identificación de unidades ambientales, (b) Composición florística de las unidades relevadas

3.1 Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI

Como primer trabajo exploratorio se realizó una visita a campo y una selección de imágenes satelitales multiespectrales de mediana y alta resolución. Del análisis de imágenes más actuales se seleccionó un set de imágenes obtenidas por el Satélite LANDSAT 8 (Image courtesy of the U.S. Geological Survey) dada la calidad por baja cobertura de nubes, ubicación (una sola imagen cubre toda el área de estudio), y fecha reciente. Los datos de la imagen se presentan en la tabla 2. Para análisis de microescala se utilizó el set de imágenes provisto por Google Earth de 24-3-12, 15-10-13 y 1-5-15.

Tabla 2
Descripción de las imágenes satelitales Landsat 8 utilizadas en el estudio

IMAGEN SATELITAL
LANDSAT_SCENE_ID = "LC82270902016245LGN00"
FECHA = 2016-09-01 HORA: 18:55:35Z
SPACECRAFT_ID = "LANDSAT_8"
IMAGEN BAJADA EL = 2016-09-01
CORNER_UL = -42.10376 -65.87592
CORNER_UR = -42.13981 -63.04962
CORNER_LL = -44.21354 -65.97670

Una vez seleccionadas la imagenes se realizaron análisis con diferentes combinaciones de bandas para localizar unidades ambientales, patrones de uso y el indice normalizado diferencial de vegetación NDVI. La identificación de unidades ambientales se realizó a escala de AID (comprende el terreno dentro de los dos predios), mientras que el NDVI se realizó a escala de AII.

El NDVI se basa en el comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permitiendo determinar la vigorosidad de la planta.

Los valores del NDVI están en función de la energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas partes del espectro electromagnético (Rouse et al., 1974). La respuesta espectral que tiene la vegetación sana, muestra un claro contraste entre el espectro del visible, especialmente la banda roja, y el Infrarrojo Cercano (NIR). Mientras que en el visible los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben, en el NIR, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, reflejan la mayor cantidad de energía. En contraste, cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés, ya sea por el sobrepastoreo o por sequía, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye el NIR y aumenta paralelamente en el rojo al tener menor absorción

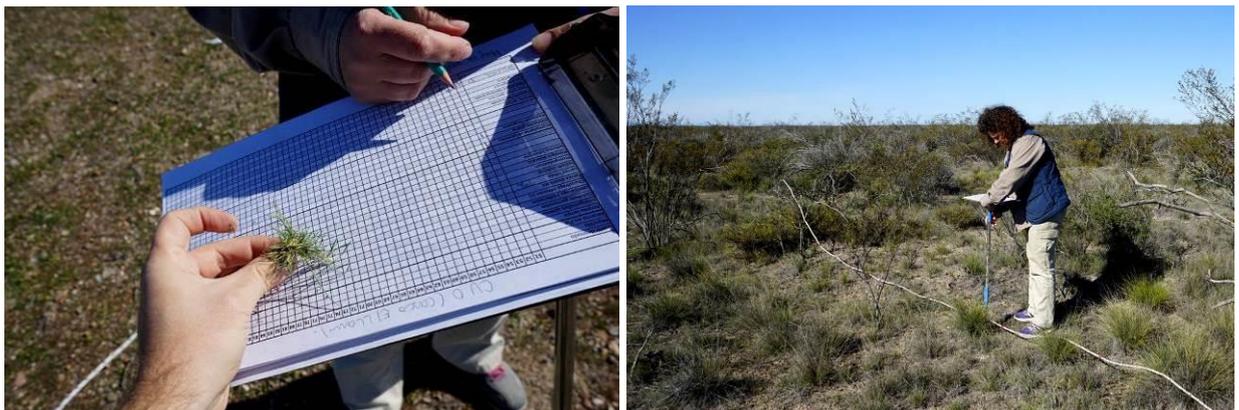
clorofílica. Esta diferencia en la respuesta espectral permite separar con relativa facilidad la vegetación sana de otras cubiertas. Debido a que el sitio de estudio ha estado sometido a presión de pastoreo ovino y de incendios, se incluye en este trabajo la imagen resultante del análisis como así también el Raster de las imágenes originales y del NDVI para futuros estudios de monitoreo donde se podrá evaluar la evolución de biomasa y sanidad vegetal.

El NDVI calculado en ArcGis 10.2 utilizando el modulo Image Analysis creando un dataset de banda única. Para el cálculo ArcGis utiliza la siguiente ecuación: $NDVI = ((IR - R)/(IR + R)) * 100 + 100$. Donde IR = valores de píxel de la banda infrarroja, R = valores de píxel de la banda roja.

Para la determinación de unidades ambientales se realizaron análisis combinando las bandas 4 3 2 Color natural, 5 4 3 color infrarrojo (vegetación), 5 6 2 vegetación saludable, 6 5 4 análisis de vegetación, y 7 4 3 análisis de vegetación e incendios. La imagen que mostró la mejor diferenciación de unidades fue la 7 4 3 (la Banda 7 es del sensor SWIR2 con un ancho en μm de 2.11 – 2.29 y 30 metros de resolución), la 4 es la banda roja Band 4 con un ancho de 0.64 – 0.67 y 30 m, y la 3 es la banda verde con un ancho de 0.53 – 0.59 y 30 m de resolución. Una vez seleccionadas las unidades ambientales se combinó el análisis con imágenes Google de alta definición para la dterminación de polígonos para calcular la ubicación y superficie de cada unidad ambiental.

3.2 Censos de vegetación en las unidades relevadas

Durante la campaña se realizó el relevamiento sobre la composición florística de las unidades ambientales delimitadas en el punto 3.1. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes y representativos. Se realizaron 24 censos (figura 4) en donde se relevaron las especies dominantes y acompañantes principales. A partir de esto se construyó una tabla con las especies de flora principales discriminadas por estratos para cada unidad ambiental. Las especies fueron reconocidas en campo en el caso que fue posible y se utilizó como criterio de clasificación sistemática a Zuloaga y Morrone (1996), Zuloaga y Morrone (1998) y Zuloaga y Morrone (2009). Una vez identificadas las especies en el terreno se analizó los niveles de protección o endemismo.



Imágenes 1 y 2: Identificación y catálogo de especies (izquierda) y relevamiento de diversidad mediante línea "Point-quadrat"

Para la cuantificación de las comunidades vegetales que conforman las unidades ambientales se realizó mediante censos de vegetación utilizando el método de puntos en línea "Point-quadrat" (Levy y Madden, 1933). El método preve la realización de muestreos con transectas de 40 m con puntos separados cada 50 cm. Por la composición relativa de unidades se estableció que el mayor esfuerzo muestral se

realizaría en la unidad más importante y representativa (meseta arbustiva). Se establecieron para esta unidad muestreos en el AID y en el All de forma de tener muestras para control en futuros estudios de monitoreo. En el método se contabilizarán los toques con todas las especies presentes para el cálculo de cobertura y para el cálculo de diversidad se contemplará si los toques pertenecían a individuos diferentes. Los puntos que no corresponden a vegetación se clasificaron como suelo desnudo y mantillo (considerándose a este último como restos de materia orgánica o biomasa muerta en pie).

Con los datos obtenidos se calculó la cobertura vegetal total de cada unidad de vegetación promediando los censos y el porcentaje de cobertura para los estratos herbáceo, subarbustivo y arbustivo y para cada especie. Se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada una de las unidades de vegetación, de la siguiente forma:

$$H = -\sum P_i (\ln P_i)$$

Donde:

$P_i = N_i/N$, representa la proporción de la especie en la comunidad

N_i = número de individuos de una especie

N = número total de individuos

Se determinó también la riqueza de especies como el número total de especies registradas en todos los censos correspondientes a una unidad de vegetación.

En la figura 4 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo (punto central de las transectas). En la Tabla 3 se presentan las ubicaciones de los mismos.

Tabla 3
Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina)

Censo	X	Y	Unidad
CV0	3559634,3	5279629,5	Piosfera
CV1	3556432,2	5282761,1	Meseta arbustiva
CV2	3559473,7	5283583,0	Esquinero
CV3	3561419,6	5281453,7	Meseta arbustiva
CV4	3560527,3	5279744,4	Piosfera
CV5	3562821,2	5279590,6	Meseta arbustiva
CV6	3559937,6	5276513,3	Meseta arbustiva
CV7	3559489,1	5278973,5	Meseta arbustiva
CV9	3565740,0	5274301,8	Meseta arbustiva
CV10	3568710,9	5271057,3	Esquinero
CV11	3567859,9	5272340,0	Pastizal Incendio reciente
CV12a	3568861,5	5268271,6	Pastizal Incendio reciente
CV13	3574865,5	5284294,4	Meseta arbustiva
CV14	3578224,3	5283502,0	Meseta arbustiva
CV15	3560088,2	5268276,6	Meseta arbustiva
CV16	3562441,6	5268144,1	Pastizal Incendio antiguo
CV17	3574697,9	5270393,9	Meseta arbustiva
CV18	3575234,6	5269898,2	Meseta arbustiva
CV19	3575727,4	5269435,1	Meseta arbustiva
CV20	3575837,1	5269122,5	Meseta arbustiva
CV6a	3559937,6	527651,31	Esquinero
CV10a	3568710,9	5271057,3	Pastizal Incendio antiguo
CV12b	3568959,5	5268275,5	Meseta arbustiva

4 Resultados

4.1 NDVI

En la figura 2 se presenta el resultado del análisis de índice verde NDVI. Se presentan valores entre -1,0 y 1,0 que básicamente señalan que valores por encima de 0.1 indican presencia de vegetación, y cuanto más alto sea el valor de este índice, las condiciones de vigor son mejores. En la imagen puede verse claramente las áreas periurbanas de Puerto Madryn con valores más contrastados ya que tienen zonas de construcciones y zonas con árboles introducidos o riego. Los valores muy bajos de NDVI (por debajo de 0,1) corresponden a zonas de suelo desnudo, arena, construcciones o caminos, o agua. Los valores moderados representan terrenos con arbustos y pastizales (0,2 a 0,3), mientras que los valores altos indican en esta imagen zonas cultivadas o irrigadas (0,6 a 0,8). Se pueden identificar dentro del AII los incendios y en el AID el centro de los campos donde se establecieron cascos, puestos y aguadas.

4.2 Unidades ambientales

En la figura 3 se presenta el resultado de análisis de imágenes satelitales combinando las bandas 7 4 3 de Landsat 8. En el raster resultante se puede visualizar una gran unidad homogénea (exceptuando áreas de caminos y ciudad) que cubre las mesetas altas y planas del AII. A esta unidad la denominamos Unidad de Mesetas Arbustivas, que muestran un patrón uniforme en la mayor parte del área de estudio. En el raster se diferencia fácilmente un patrón de coberturas vegetales diferenciales producido por incendios. En el sector central de la imagen se ve el resultado del paisaje después de 10 años de haber ocurrido un incendio en el área y en el sector del predio Laudonio una mancha en dirección SW, NE producida por un incendio reciente. A estas unidades las denominamos Unidades Ambientales de Incendio antiguo e Incendio reciente respectivamente. En el centro de cada predio e diferencia un área con mayor reflectancia, lo que corresponde a sitios de suelo desnudo debido a los establecimiento ovinos con sus casas, galpones, potreros y aguadas. A esta zona la identificamos como piósfera, por estar producidas por un patrón diferencial alrededor de sitios de agua artificiales (molinos, aguadas).

En la figura 4 se presenta el resultado de identificación de unidades ambientales. En este caso las unidades identificadas en las imágenes dentro del AID fueron 4: 1) Mesetas arbustivas, 2) Incendio antiguo, 3) Incendio reciente, y 4) Piósferas. Cabe destacar que en el caso de las Mesetas arbustivas, durante los censos de vegetación pudo identificarse una subunidad a la que se denominó *Esquineros*, que tiene una composición florística diferencial pero que no pudo detectarse a nivel de imágenes.

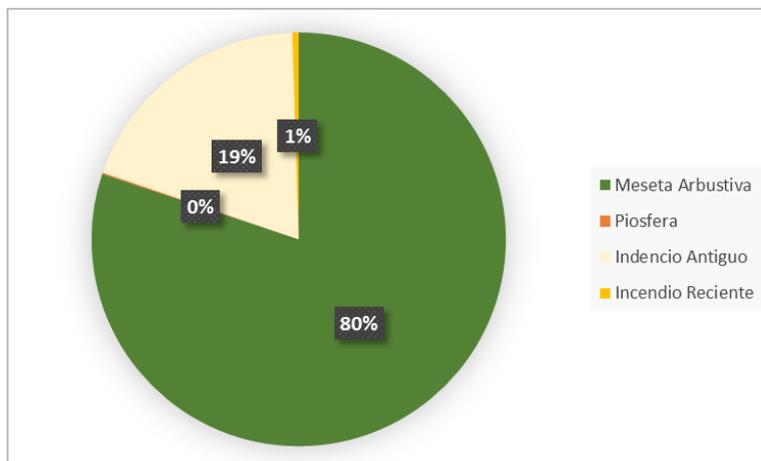
En la tabla 3 se presentan las superficies para cada una de las 4 unidades ambientales identificadas en el AID, y en el gráfico 1 su representación en porcentajes.

Tabla 4
Superficies de las unidades ambientales en el AID

Esquina	Area (ha)
Unidad de Mesetas Arbustivas	11.318,4
Unidad de Piósfera	16,4
Unidad de Incendio Antiguo	2.724,8
Unidad de Incendio Reciente	68,1

Total	14.127,7
--------------	-----------------

Gráfico 1
Porcentajes de cobertura de cada unidad ambiental para el AID



4.2.1 Unidad de Estepa Arbustiva

La Unidad estepa arbustiva cubre toda el área de estudio directo e indirecto. Las variaciones que se encuentran se deben principalmente a modificaciones antrópicas (ciudades, caminos, pastoreo, etc.) o naturales (incendios). Es una unidad que en el All fisonómicamente se presenta como un relieve del tipo mesetiforme, de plano a levemente ondulado, con suaves pendientes hacia el mar y seccionado por valles y cañadones fluviales (de cursos de agua temporarios) con disposiciones espaciales en sentido Oeste – Este) y Norte – Sur hacia el Este (Golfo Nuevo y ciudad de Puerto Madryn) (imagen 3). Presenta allí mesetas bajas, escarpes de erosión activo (barrancas), abanicos aluviales, cárcavas, médanos y acumulaciones arenosas, depresiones y bajos, y cañadones. Dichas geoformas conforman una compleja heterogeneidad en la composición florística ya sea por su carácter natural o las fuertes modificaciones antrópicas de la ciudad y alrededores, pero que exceden en su descripción los límites del presente trabajo.

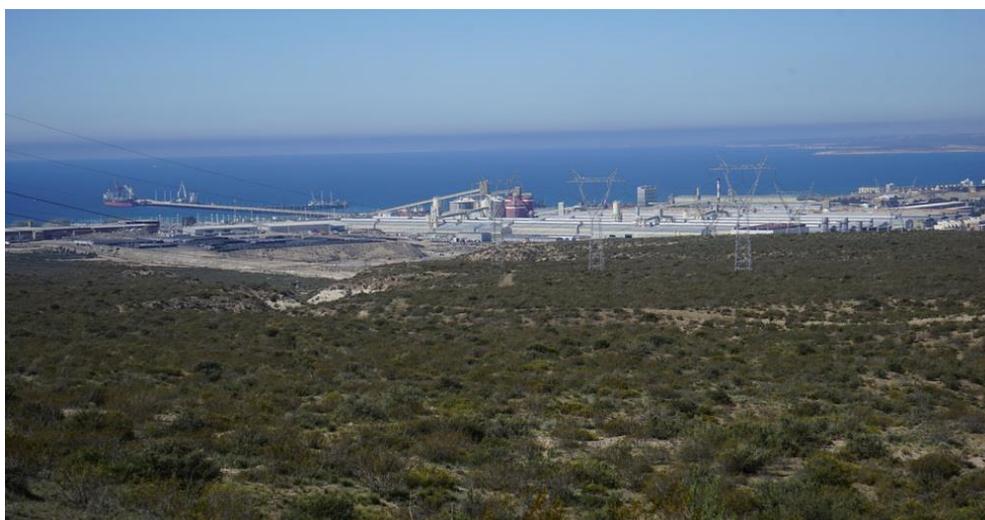


Imagen 3: Meseta arbustiva en la sección hacia el Este del All

En este estudio nos enfocamos en identificar sitios que fueran representativos del AID, el cual se presenta en la sección de mesetas (terrazas altas). Esta sección abarca incluso los sitios más cercanos a la costa donde se realizará el tendido de la línea eléctrica hasta la planta de Aluar. Esta sección es una meseta superior (terrazza) que se corresponde a cotas entre 90 y 120 m.s.n.m. con pendientes horizontales (0° - 2°), seccionada por valles y cañadones fluviales de cursos de agua temporarios o efímeros.



Imágen 4: Meseta arbustiva dentro del AID

Respecto a la vegetación, este ambiente se presenta como una unidad arbustivas muy homogénea con variaciones en su composición principalmente por la dominancia entre Larrea y Chuquiraga según el caso. Esta variación puede verse en terreno y verificarse en los censos, pero que no se presentan como parches identificables en imágenes satelitales. Dentro de esta unidad también se encuentra la aquí denominada subunidad de esquineros la que se describirá en la próxima sección del informe





Imágenes 5, 6, 7 Y 8: Estepa arbustiva en los sitios de censo CV20 (arriba izquierda, en sitio de tendido de línea eléctrica), CV5 (abajo izquierda en sitio con dominancia de *Larrea*), CV9 (arriba derecha en sitio con *Retanilla*), y CV7 (abajo derecha, en sitio con dominancia de *Chuquiraga*)

La tabla 5 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 2 la cobertura por estrato. El estrato arbustivo de la unidad de Meseta Arbustiva está representado por *Chuquiraga avellanadae* y *Chuquiraga erinacea* (h) como especies dominantes, y *Bounganvillea spinosa*, *Ciclopepis genistoides*, *Larrea divaricata*, *Larrea nitida*, *Lycium chilense*, *Prosopidastrum globosum*, *Prosopis alpataco*, *Schynus johnstoni* y *Lycium ameghinoi* como especies acompañantes. El estrato subarbustivo está compuesto por *Nassauvia fueguiana* y *Ephedra ochreatea* como especies dominantes y *Acantoliphia seriphioides*, *Nassauvia ulicina*, *Fabiana nana*, y *Senecio sp* como especies acompañantes. El estrato herbáceo está compuesto por *Nasella tenuis*, *Pappostipa humilis*, y *Poa lanuginosa* como especies dominantes y *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa speciosa major*, *Poa ligularis*, *Vulpia sp.*, *Hoffmanseggia trifoliata*, y *Plantago patagonico* como especies acompañantes.

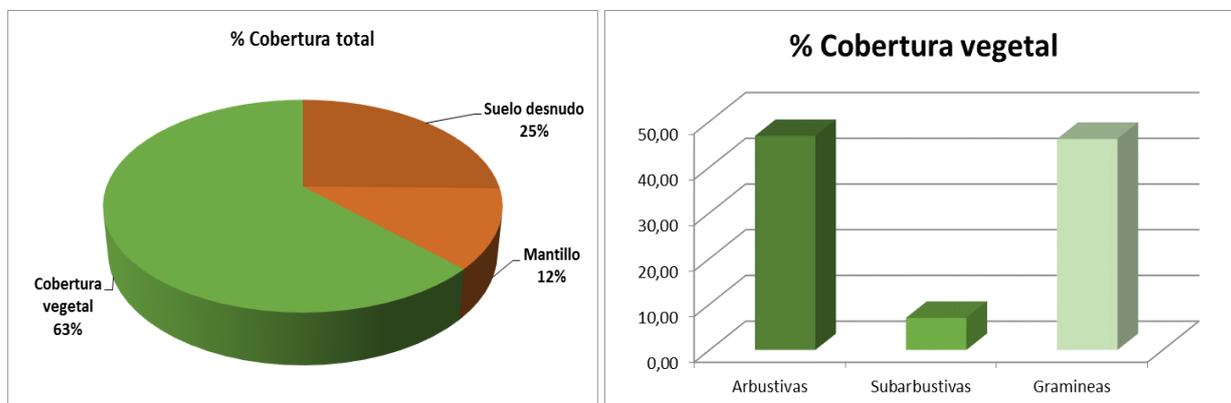
En promedio el sitio presenta un 24,29 % de suelo desnudo, y 12,07 % de mantillo.

La riqueza de esta unidad es de 27, y la diversidad en índice de Shannon Weaver es 2,7035

Tabla 5
Porcentajes de cobertura promedio en la vegetación para estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo presentes en la Unidad de Meseta Arbustiva

Estrato	% de cobertura	Especies dominantes	Especies acompañantes
Arbustivo	46,82	<i>Chuquiraga avellanadae</i> <i>Chuquiraga erinacea</i> (h)	<i>Bounganvillea spinosa</i> <i>Ciclopepis genistoides</i> <i>Larrea divaricata</i> <i>Larrea nitida</i> <i>Lycium chilense</i> <i>Prosopidastrum</i> <i>Prosopis alpataco</i> <i>Schynus johnstoni</i> <i>Lycium ameghinoi</i> <i>Retanilla patagonica</i>
Subarbustivo	7,01	<i>Nassauvia fueguiana</i> <i>Ephedra ochreatea</i>	<i>Acantoliphia seriphioides</i> <i>Nassauvia ulicina</i> <i>Fabiana nana</i> <i>Senecio sp</i>
Herbáceo	46,17	<i>Nasella tenuis</i> <i>Pappostipa humilis</i> <i>Poa lanuginosa</i>	<i>Pappostipa speciosa</i> <i>Pappostipa speciosa major</i> <i>Poa ligularis</i> <i>Vulpia sp</i> <i>Hoffmanseggia</i> <i>Plantago</i>

Gráfico 2: Porcentaje de coberturas promedio para suelo desnudo, mantillo y vegetal (incluyendo estrato arbustivo, subarbustivo y herbáceo para la unidad de Meseta Arbustiva



4.2.1.1 Subunidad de Esquineros

Dentro de las mesetas arbustivas durante los censos se reconocieron subunidades claramente delimitadas por la composición florística, pero como se mencionó anteriormente no se identifican en imágenes satelitales. Estas unidades se presentan en los extremos de los cuadros de ganadería ovina. Los cuadros son la menor unidad de uso que tienen los minifundios de la provincia del Chubut. El ganado ovino tiene un uso diferencial de cada cuadro dando una presión de pastoreo mucho mayor cerca del agua (piósfera) o en las esquinas de cada cuadro. Como resultado se produce un gradiente ambiental donde desaparecen especies palatables que son reemplazadas por no palatables (Saba y col 1995, Cheli y col 2016). En el caso del AID del presente estudio esta situación se genera en los esquineros de los predios El Llano y Laudonio, dando un patrón diferenciado en la composición florística siendo las especies del género *Larrea* dominantes y con una alta cobertura vegetal (imagen 9).



Imágen 9: Subunidad de esquinero. Se puede ver la dominancia de *Larrea divaricata* y *L. nitida*.

Además de la dominancia de *Larrea* se verifica la ausencia de otras especies de arbustos y de diversidad vegetal y pérdida de suelo y cobertura gramínea. Se observó en la campaña una cobertura alta de especies anuales efímeras posiblemente como producto de un período intenso de lluvias ocurrido en junio, julio y agosto de 2016.



Imágenes 10, y 11: Subunidad de Esquineros, (izquierda, se observa la dominancia de *Larrea*, y a la derecha sitio de censo con alta cobertura de suelo desnudo, y altura del estrato herbáceo dado por *L. nitida*)

La tabla 6 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 3 la cobertura por estrato. El estrato arbustivo de la subunidad de esquineros está representado por *Larrea divaricata* y *Larrea nitida* como especies dominantes, y *Atriplex lampa*, *Ciclolepis genistoides*, *Chuquiraga avellanadae*, *Chuquiraga erinacea* (h), *Lycium chilense*, *Prosopidastrum globosum*, *Prosopis alata*, y *Schinus johnstoni* como especies acompañantes. El estrato subarbustivo está compuesto por *Nassauvia fueguiana* como especies dominantes y *Senecio filaginoides* como especies acompañantes. El estrato herbáceo está compuesto por *Poa lanuginosa* y *Plantago patagonica* como especies dominantes y *Nasella tenuis*, *Pappostipa humilis*, *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa speciosa major*, *Poa ligularis*, *Vulpia* sp, y *Hoffmanseggia trifoliata* como especies acompañantes.

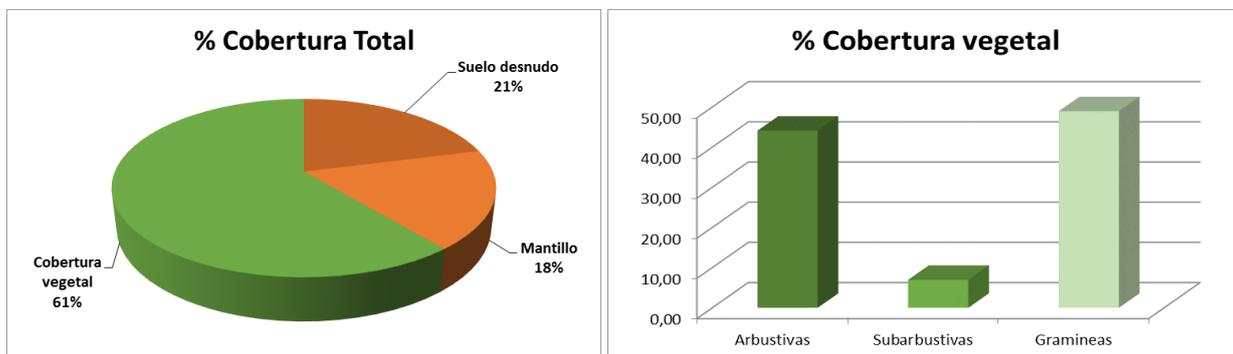
En promedio el sitio presenta un 21 % de suelo desnudo, y 18 % de mantillo.

La riqueza de esta unidad es de 19, y la diversidad en índice de Shannon Weaver es 2,545. La riqueza es menor que en la meseta arbustiva, pero la diversidad aumenta por la mayor abundancia (cobertura) de *Larrea*.

Tabla 6
Porcentajes de cobertura promedio en la vegetación para estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo y especies presentes en la subunidad de esquineros

Estrato	% de cobertura	Especies dominantes	Especies acompañantes
Arbustivo	44,11	<i>Larrea divaricata</i> <i>Larrea nitida</i>	<i>Atriplex lampa</i> <i>Ciclolepis genistoides</i> <i>Chuquiraga avellanadae</i> <i>Chuquiraga erinacea</i> (h) <i>Lycium chilense</i> <i>Prosopidastrum</i> <i>Prosopis alata</i> <i>Schinus johnstoni</i>
Subarbustivo	6,95	<i>Nassauvia fueguiana</i>	<i>Senecio</i> sp.
Herbáceo	48,94	<i>Poa lanuginosa</i> <i>Plantago patagonica</i>	<i>Nasella tenuis</i> <i>Pappostipa humilis</i> <i>Pappostipa speciosa</i> <i>Pappostipa speciosa major</i> <i>Poa ligularis</i> <i>Vulpia</i> sp <i>Hoffmanseggia trifoliata</i>

Gráfico 3: Porcentaje de coberturas promedio para suelo desnudo, mantillo y vegetal (incluyendo estrato arbustivo, subarbustivo y herbáceo para la subunidad de Esquineros



4.2.2 Unidad Ambiental de Incendio Antiguo

La estructura y el funcionamiento de una gran parte de los biomas del mundo dependen parcialmente del régimen de fuego debido al control que éste ejerce sobre el balance entre pastos y arbustos (Noy-Meir 1995; Oesterheld et al. 1999).

En ecosistemas áridos y semiáridos el balance entre grupos funcionales de la vegetación está dado por complejas interacciones entre factores tales como disponibilidad de agua (Sala et al. 1997), textura del suelo (Dodd & Lauenroth 1997), pastoreo (Archer 1994) y fuego (Higgins et al. 2000). Los pastos y los arbustos constituyen los grupos funcionales más importantes en estos ecosistemas y el balance entre ellos ha recibido especial atención debido a sus implicancias sobre el pastoreo y la producción ganadera (Aguiar et al. 1996). El uso del fuego ha sido una práctica utilizada en pastizales de zonas áridas y semiáridas y tiene por finalidad mejorar la calidad y cantidad de forraje al reducir la cobertura de arbustos y aumentar la de pastos (Defossé et al. 2003). Lo que se observa en el área de estudio es en consecuencia, un estado sucesional dado por 24 años desde producido el incendio.



Imagen 12: Unidad ambiental de Incendio antiguo.

El patrón dejado por el incendio además de ser visible en las imágenes satelitales es fácilmente detectado en el campo. Se evidencia la presencia de arbustos quemados, una mayor cobertura de pastos (en la mayor parte de las zonas quemadas no ha habido pastoreo ovino desde entonces), y principalmente la pérdida de cobertura de jarilla en zonas de esquineros.



Imágenes 13, y 14: Censo en zona de incendio antiguo, se observa la ausencia de jarillas, y presencia de arbustos palatables nuevos y gramíneas

La tabla 7 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 4 la cobertura por estrato. El estrato arbustivo de la unidad de Incendio antiguo está representado por *Chuquiraga avellanedae* y *Chuquiraga erinacea* (h) como especies dominantes, y *Prosopidastrum globosum* y *Schynus johnstoni* como especies acompañantes. El estrato subarbustivo está compuesto por *Nassauvia fueguiana* como especies dominantes y *Ephedra ochreatea* como especies acompañantes. El estrato herbáceo está compuesto por *Nasella tenuis*, y *Poa lanuginosa* como especies dominantes y *Pappostipa humilis*, *Pappostipa speciosa* mayor, y *Poa ligularis* como especies acompañantes.

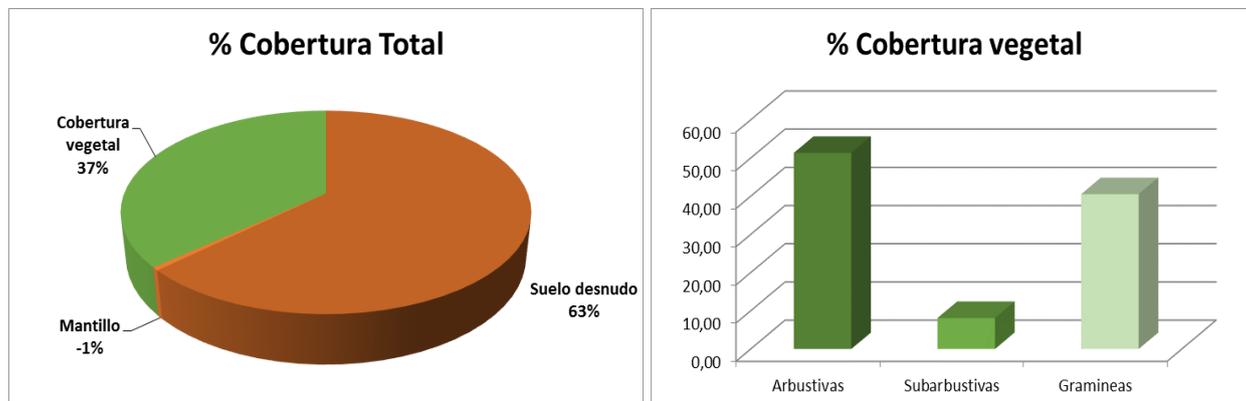
En promedio el sitio presenta un 63 % de suelo desnudo y ausencia de mantillo, lo que posiblemente se debe a efecto de voladura por viento o escorrentías en los sitios censados.

La riqueza de esta unidad es de 13, y la diversidad en índice de Shannon Weaver es 2,424. A diferencia de la unidad de mesetas arbustivas en este caso la riqueza es baja pero la diversidad aumenta por el aporte de mayor cobertura de gramíneas.

Tabla 7
Porcentajes de cobertura promedio en la vegetación para estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo y especies presentes en la unidad ambiental de incendio antiguo

Estrato	% de cobertura	Especies dominantes	Especies acompañantes
Arbustivo	51,35	<i>Chuquiraga avellanedae</i> <i>Chuquiraga erinacea</i> (h)	<i>Prosopidastrum globosum</i> <i>Schynus johnstoni</i>
Subarbustivo	8,11	<i>Nassauvia fueguiana</i>	<i>Ephedra ochreatea</i>
Herbáceo	40,54	<i>Nasella tenuis</i> <i>Poa lanuginosa</i>	<i>Pappostipa humilis</i> <i>Pappostipa speciosa</i> major <i>Poa ligularis</i>

Gráfico 4: Porcentaje de coberturas promedio para suelo desnudo, mantillo y vegetal (incluyendo estrato arbustivo, subarbustivo y herbáceo para la unidad ambiental de incendio antiguo



4.2.3 Unidad Ambiental de Incendio Reciente

Esta unidad comprende un área pequeña y se superpone a zonas de Mesetas Arbustivas y del Incendio Reciente. Es un ambiente muy destacado y discernible tanto en las imágenes satelitales recientes como en la visita de campo. Se observan muy pocos arbustos en pie, estando la mayoría de ellos quemados y en algunos casos reverdeciendo. Se ha perdido la cobertura de gramíneas en cuanto a diversidad si se lo compara con otras unidades pero no en cobertura ya que se ha revegetado con *P. tenuis*, *Senecio* y otras herbáceas.



Imagen 15: Unidad ambiental de Incendio reciente.

La tabla 8 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 5 la cobertura por estrato. El estrato arbustivo de la unidad de la unidad de incendio reciente está representado por *Chuquiraga avellanadae* como especie dominante, y *Ciclopepis genistoides*, *Chuquiraga erinacea* (h), *Larrea divaricata*, *Larrea nitida*, *Lycium chilense*, *Prosopidastrum globosum*, *Prosopis alpataco*, y *Schinus johnstoni* como especies acompañantes. El estrato subarbustivo está compuesto por *Ephedra ochreatea* como especie dominante y *Senecio filaginoides* como especie acompañante. El estrato

herbáceo está compuesto por *Nasella tenuis* como especie dominante y *Pappostipa speciosa*, *Poa lanuginosa*, *Poa ligularis*, y *Vulpia* sp como especies acompañantes.



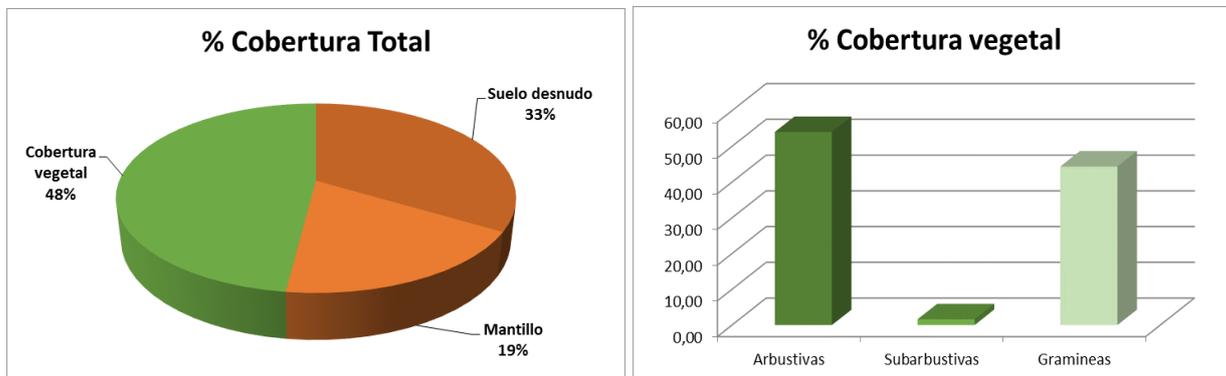
Imágenes 16, y 17: Unidad de Incendio reciente en sitio de censo. Se observan los arbustos todavía quemados, y la recuperación de gramíneas y herbáceas colonizadoras

En promedio el sitio presenta un 33 % de suelo desnudo, y 19 % de mantillo, y % de material muerto en pie. La riqueza de esta unidad es de 14, y la diversidad en índice de Shannon Weaver es 2,251. En este sitio

Tabla 8
Porcentajes de cobertura promedio en la vegetación para estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo y especies presentes en la unidad ambiental de incendio reciente

Estrato	% de cobertura	Especies dominantes	Especies acompañantes
Arbustivo	54,03	<i>Chuquiraga avellanadae</i>	<i>Ciclopepis genistoides</i> <i>Chuquiraga erinacea</i> (h) <i>Larrea divaricata</i> <i>Larrea nitida</i> <i>Lycium chilense</i> <i>Prosopidastrum</i> <i>Prosopis alpataco</i> <i>Schynus johnstoni</i>
Subarbustivo	1,61	<i>Ephedra ochreatea</i>	<i>Senecio</i> sp.
Herbáceo	44,35	<i>Nasella tenuis</i>	<i>Pappostipa speciosa</i> <i>Poa lanuginosa</i> <i>Poa ligularis</i> <i>Vulpia</i> sp

Gráfico 5: Porcentaje de coberturas promedio para suelo desnudo, mantillo y vegetal (incluyendo estrato arbustivo, subarbustivo y herbáceo para la unidad ambiental de incendio reciente



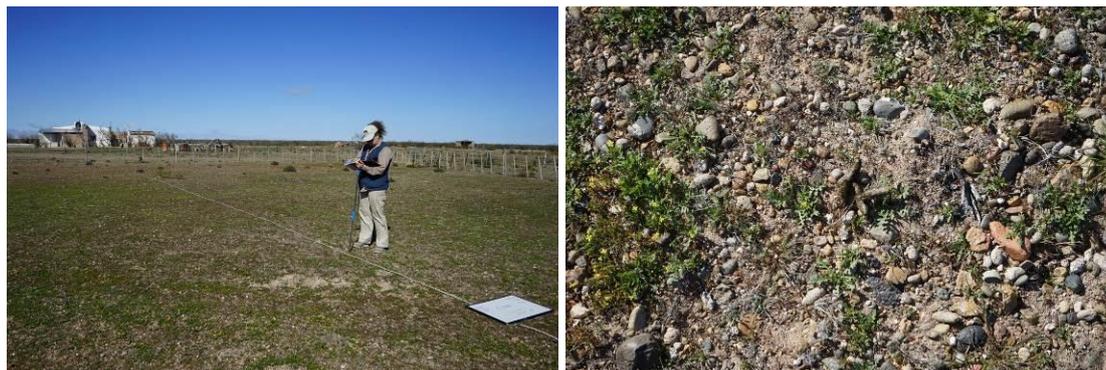
4.2.4 Unidad Ambiental de Piosfera

La unidad de piósfera es la que tiene la menor superficie en el AID ya que se presenta solo en dos pequeños núcleos. Se trata de dos unidades ubicadas en el centro geográfico de los predios el Llano y Laudonio donde están ubicados los cascos de estancia. Los establecimientos tienen casa, galpones, potreros, molino, aguadas y depósitos. El patrón de uso del ganado ovino alrededor de estos puntos genera una pérdida de cobertura de especies que se hace evidente en las imágenes y en la visita al sitio.



Imagen 18: Unidad ambiental de Piósfera.

La tabla 9 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 5 la cobertura por estrato.



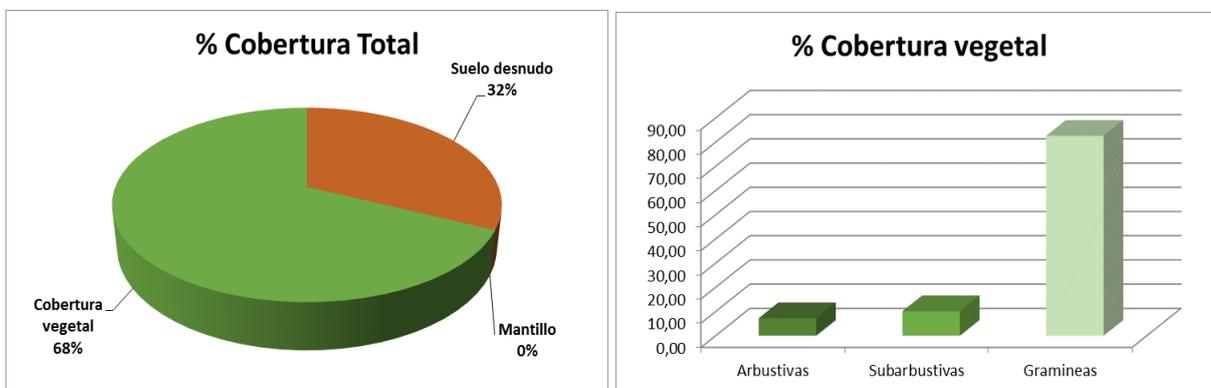
Imágenes 19, y 20: Unidad ambiental de piósfera. Sitio del censo en casco de El Llano, puede verse la pérdida de cobertura y diversidad, y la composición de herbáceas sobre pavimento de erosión.

La tabla 6 muestra la composición de especies dominantes y acompañantes, y el gráfico 3 la cobertura por estrato. El estrato arbustivo de la unidad de la unidad de incendio reiente está representado por *Larrea divaricata* como especie dominante, y *Larrea nitida* como especie acompañante. El estrato subarbustivo está compuesto por *Acantoliphia seriphioides* como especie dominante y *Nassauvia fueguiana* como especie acompañante. El estrato herbáceo está compuesto por *Pappostipa humilis* como especie dominante y *Vulpia sp* *Plantago patagonico* como especies acompañantes. En promedio el sitio presenta un 68 % de suelo desnudo. La riqueza de esta unidad es de 6, y la diversidad en índice de Shannon Weaver es 1,098

Tabla 9
Porcentajes de cobertura promedio en la vegetación para estratos arbustivo, subarbustivo y herbáceo y especies presentes en unidad de piósfera

Estrato	% de cobertura	Especies dominantes	Especies acompañantes
Arbustivo	7,25	<i>Larrea divaricata</i>	<i>Larrea nitida</i>
Subarbustivo	10,14	<i>Acantoliphia seriphioides</i>	<i>Nassauvia fueguiana</i>
Herbáceo	82,61	<i>Pappostipa humilis</i>	<i>Vulpia sp</i> <i>Plantago patagonico</i>

Gráfico 6: Porcentaje de coberturas promedio para suelo desnudo, mantillo y vegetal (incluyendo estrato arbustivo, subarbustivo y herbáceo para la Unidad de piósfera



5 Estado de conservación de las especies

A continuación se presenta una lista de especies y taxones presentes en el AID que han sido incluidas en los censos o identificadas durante la campaña.

Tabla 10

Familia taxonómica, nombre científico y vulgar (NV), estrato (E), categoría IUCN y categoría (Cat.) PlanEAR. Referencias de cada estrato: A = Arbustivo; SA = Subarbustivo; H = Herbáceo; C = Cactus.

FAMILIA y NOMBRE CIENTIFICO	NV	E	IUCN6
ASTERACEAE			
<i>Baccharis darwinii</i> Hook. Et Arn.	.	SA	-
<i>Baccharis melanopotamica</i> Speq.	.	H	Cat. 3
<i>Senecio filacinoides</i> D.C.	Mata mora	A	-
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus johnstonii</i> * Barkley	Molle	A	Cat. 1
CACTACEAE			
<i>Maihueiopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	Tuna, Chupasangre	C	Cat. 3
<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	.	C	Cat. 3
<i>Gymnocalycium aibbosum</i> Pfeiff. ex Mittler	.	C	Cat. 4
CALYCERACEAE			
<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	.	SA	-
<i>Sena aphylla</i> (Cav.) H.S.Irwin & Barneby	Retamilla, Pichana	SA	-
CHENOPODIACEAE			
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Zampa	A	Cat. 1
COMPOSITAE			
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Loretz.	Quilembav	A	Cat. 2
<i>Chuquiraga erinacea</i> D. Don subsp. (Don)	Uña de gato	A	-
<i>Cyclolepis aenistoides</i> Don.	Palo azul	A	-
<i>Grindelia chilensis</i> (Corn.) Cabrera	Botón de oro	SA	-

<i>Nassauvia fuegiana</i> Speq.	-	SA	-
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Lessing	Perezia	SA	-
EPHEDRACEAE			
<i>Ephedra ochreatea</i> * Miers	Solupe	A	Cat. 1
FRANKENIACEAE			
<i>Frankenia pataonica</i> Spea.	Falso Tomillo	A	Cat. 3
LEGUMINOSAE			
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i> Cav.	Pata de perdiz	H	-
<i>Prosopidastrum globosum</i> (Gillies ex Hook. et Arn.) Burkart	Barba de chivo	3A	
<i>Prosopis alpataco</i> Phil.	Alpataco	A	Cat. 1
NYCTAGINACEAE			
<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl	Monte Negro	A	-
ONAGRACEAE			
<i>Oenothera</i> sp.	-	H	-
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	Llantén	H	-
RHAMNACEAE			
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	Piquillín	A	2Cat. 1
SOLANACEAE			
<i>Lycium chilense</i> * Miers ex Bertero	Yaoyín	A	-
<i>Lycium amehinoi</i> Spea.	Mata laguna	A	2Cat. 4
<i>Lycium tenuispinosum</i> Miers.	-	A	-
<i>Fabiana</i> sp.	-	A	-
VERBENACEAE			
<i>Junellia seriphioides</i>	-	SA	-
<i>Junellia alatocarpa</i> (Tronc.) Moldenke	-	A	-
<i>Acantholippia seriphioides</i> (A. Grav) Mold.	Tomillo	SA	2Cat. 2
ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Larrea divaricata</i> * Cav.	Jarilla	A	-
<i>Larrea nítida</i> * Cav.	Jarilla	A	-

POACEAE			
<i>Jarava speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Peñail. (ex <i>Stipa</i>)	Coirón amargo	H	-
<i>Nasella tenuis</i> (Phil.) Barkworth (ex <i>Stipa tenuis</i>)	Flechilla	H	-
<i>Poa sp.</i>	Coirones	H	-
<i>Poa lanuginosa</i> Poiret ap. Lamarck.	Pasto hebra	H	-
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud) Peñail (ex <i>Stipa neaei</i> Nees)	Coirón pluma	H	-
<i>Poa ligularis</i> Lamarck.	Pasto	H	-

Tabla 11. Lista de especies introducidas y taxones presentes el AID. Familia taxonómica, nombre científico y vulgar (NV), estrato (E).

Flia. y nombre científico	NV	E
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et. Pavón)	Chilca	A
BRASSICACEAE		
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Rúcula, Flor amarilla	H
CHENOPODIACEAE		
<i>Salsola kali</i> L.	Cardo ruso	SA
GERANIACEAE		
<i>Erodium cicutarium</i> (L) L´ Heritier ex Aiton	Alfilerillo	H
LAMIACEAE		
<i>Marrubium vulgare</i> Linné	Malva rubia	SA
TAMARIACEAE		
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamarisco	A

6 Consideraciones finales

El relevamiento de flora del predio ha arrojado como resultado la presencia de una gran unidad florística denominada meseta arbustiva. Dentro de esta se presentan parches originados por efecto de ganadería o de incendios, y que por su composición de especies y por su visualización en imágenes satelitales se decidió incluir en este informe también como unidades ambientales. No se trata en el sentido estricto del término unidad fisonómico florística, sino que se trata de estados sucesionales. Sin embargo a los efectos del estudio de impacto ambiental son pertinentes para evaluar el efecto de las obras proyectadas sobre el ambiente tal y cual se presenta en la actualidad.

Vale la pena destacar que en todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, ya sea en las mesetas arbustivas por la presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. En el caso de los incendios, estos han ocurrido sobre unidades pastoreadas, o sobre incendios anteriores.

No se detectaron dentro del AID especies o unidades que no estuvieran representadas en el All, siendo toda en general una unidad muy homogénea. No se detectaron especies con estados de conservación vulnerables o con endemismos locales.

7 Bibliografía

- AGUIAR, MR; JM PARUELO; OE SALA & LW LAUENROTH.** 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science*, 7: 381-390.
- ARCHER, S.** 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). *Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West*. Society of Range Management, Denver, Colorado.
- Bertiller, M. B., A. M. Beeskow, and M. D. P. Irisarri.** 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. *Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina*. Pp. 20.
- Bertiller, M. B., J. O. Ares, and A. J. Bisigato.** 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. *Environ Manage* 30:704-715.
- Bisigato, A. J., and M. B. Bertiller.** 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *J Arid Environ* 36:639-653.
- Borelli P y G Oliva (2001)** Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral* Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.
- Cabrera, A. L. (1976)** Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.
- Cabrera Angel (1994)** *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería* fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme
- CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C.** Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. *ECOLOGÍA AUSTRAL*; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.
- Coppa Raul (2004)** El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel
- DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI.** 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). *Fuego en los ecosistemas argentinos*. INTA, Buenos Aires.
- HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE.** 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. *Journal of Ecology*, 88: 213-229.
- JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN.** 1996. Vegetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). *Journal of vegetation Science* 7: 599-608
- León R. J.C., D Bran, M. Collantes, J. M. Paruelo1 y A. Soriano 1998** *Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina* *Ecología Austral* 8:125-144, *Asociación Argentina de Ecología*.
- Levy, E. y D. Madden.** 1933. The point method of pasture analysis. *New Zealand Journal of Agriculture*. 46:267-269.
- Movia, C.P., A. Soriano y R.J.C. León.** 1987. La vegetación de la cuenca del Río Santa Cruz. *Darwiniana* 28:9-78
- Roig, Fidel Antonio (1998):** La Vegetación de la Patagonia.

NOY-MEIR, I. 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science*, **6**: 701-710.

OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). *Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York.

PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral*, **8**: 85-101. [Links]

Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V., Toyos, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* **3**, 153–174

SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). *Plant functional types*. Cambridge University Press, Cambridge.

Soriano, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) *Temperate Deserts and Semideserts*. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **60**: 1-332.

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* **74**: 1-1246.

Zuloaga, F.O.; O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* Vol. 1: v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: v+xx, 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: v+xxi, 2287-3348.

Anexo I - Figuras