

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS DEL RÍO SANTA CRUZ (PRESIDENTE DR. NÉSTOR C. KIRCHNER Y GOBERNADOR JORGE CEPERNIC), PROVINCIA DE SANTA CRUZ

## CAPÍTULO 4 – LINEA DE BASE AMBIENTAL

### PUNTO 8 – VEGETACIÓN

#### INDICE

<b>8</b>	<b>VEGETACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>8.1</b>	<b>CARACTERIZACIÓN GENERAL</b>	<b>2</b>
<b>8.2</b>	<b>RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN</b>	<b>6</b>
8.2.1	Metodología	6
8.2.2	Resultados	9
8.2.3	Discusión	19
<b>8.3</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>21</b>
<b>8.4</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>22</b>

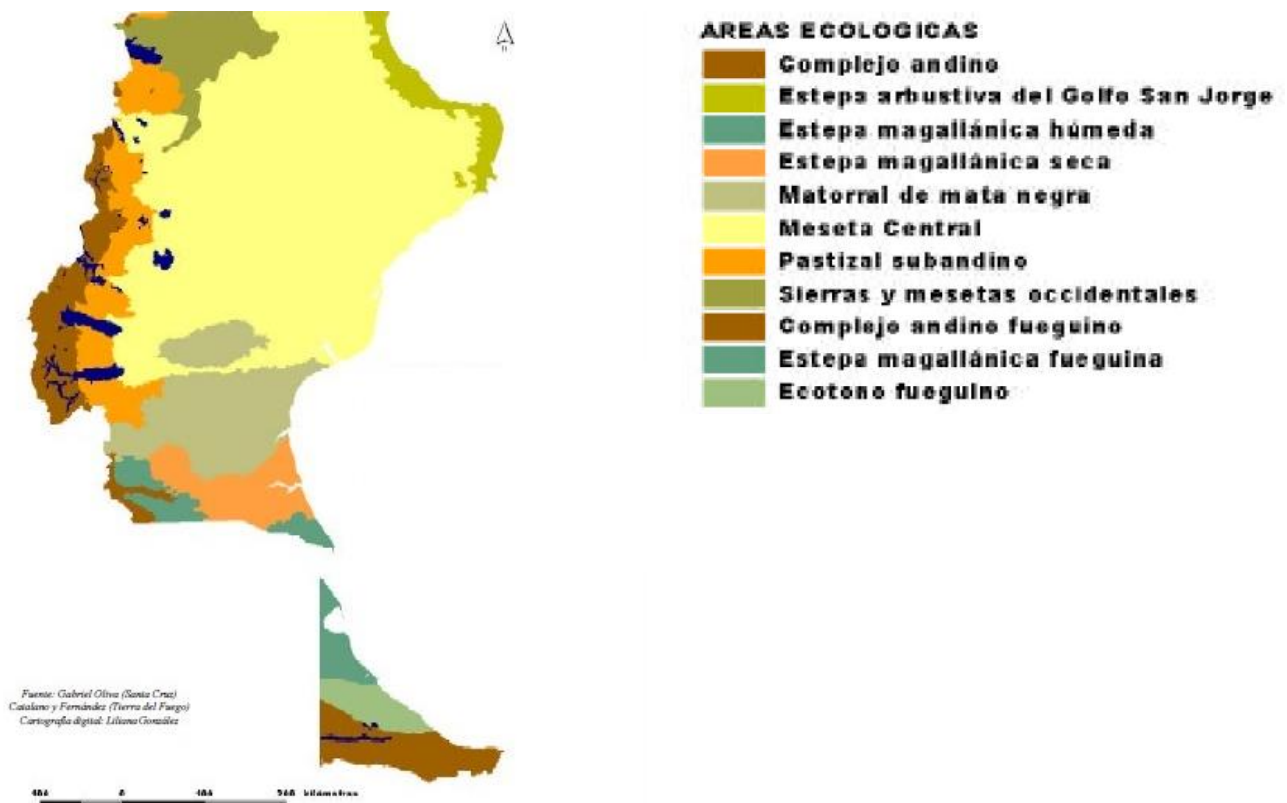
## 8 VEGETACIÓN

### 8.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL

De acuerdo a las ecorregiones propuestas por Burkart et al. (1999) en función de las comunidades naturales originales, las variables climáticas y las características ecológicas particulares de funcionamiento, en la Patagonia se distinguen cinco ecorregiones: los Altos Andes; el Monte de Llanuras y Mesetas; el Espinal; el Bosque Patagónico y la Estepa Patagónica. Particularmente, el área de estudio se encuentra localizada en la ecorregión Estepa Patagónica.

La estepa patagónica se caracteriza por la existencia de extensas estepas en las cuales predominan las gramíneas xerófitas siendo también frecuentes los arbustos bajos o en cojín, adaptados a los ambientes áridos. Sin embargo, a lo largo de toda su extensión la estepa patagónica presenta una gran heterogeneidad tanto fisonómica como florística, pudiendo ser identificados diferentes áreas ecológicas. La Patagonia es el único ambiente árido de Sudamérica y más del 50% de la flora de la estepa patagónica es endémica (Haumman, 1947; Carrara y Flores, 2013). Algunos ejemplos de géneros de flora endémicos son: *Pantacantha* (Solanaceae), *Benthamiella* (Solanaceae), *Duseniella* (Asteraceae), *Neobaclea* (Malvaceae), *Ameghinoa* (Asteraceae), *Xerodraba* (Brassicaceae) y *Lepidophyllum* (Asteraceae) (Carrara y Flores, 2013).

Luego de hacer un análisis de trabajos preexistentes, entre los cuales se puede mencionar los trabajos de Soriano (1956), Borelli et al. (1997) y Cuadra y Oliva (1994), Oliva et al. (2001) identificaron once áreas ecológicas en las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego, sobre la base de características combinadas de suelo, clima y vegetación. Según esta clasificación, el área de influencia del proyecto comprende el área más austral de la Meseta Central (siguiendo el recorrido del Río Santa Cruz) y el Matorral de Mata Negra (en las altiplanicies ubicadas al N del valle del mencionado río, y entre éste y el río Coyle), según Oliva et al. (2001). De manera indirecta, el proyecto podría influenciar además, la zona de Pastizal Subandino (Figura 8-1).



**Figura 8-1. Mapa de áreas ecológicas de las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Fuente: (Oliva et al., 2001)**

En líneas generales la Meseta Central es un semidesierto de arbustos enanos, rastreros, y escasas gramíneas, con baja cobertura (inferior a 30%). Según Oliva et al. (2001), la mayor parte del área está cubierta por estepas subarbutivas dominadas por *Nassauvia glomerulosa* (colapiche), un arbusto rastrero. Como especies dominantes, León et al. (1998) mencionan además a *N. ulicina*, *Chuquiraga aurea*, *Mulinum microphyllum*, *Poa dusneii*, *Petunia patagónica*, *Frankenia sp.* y *Azorella caespitosa*. Los coirones amargos, *Stipa speciosa* y *Stipa neai* (coirón pluma), son todavía importantes en áreas poco degradadas. En zonas de acumulación de arenas se intercalan otros coirones amargos indicadores de degradación: *Stipa humilis* (coirón llama), *S. chrysophylla*, y el coirón enano, *Stipa ibari*. El coirón blanco, *Festuca pallescens*, subsiste en mesetas sedimentarias y basálticas altas. *Poa dusneii* (coirón Poa) y *Carex argentina*, son especies forrajeras importantes. Es también común ver arbustales bajos de mata negra: *Mulguraea* (Sin. *Junellia*, Sin. *Verbena*) *tridens*, en las mesetas basálticas y siguiendo las redes de drenaje subterráneo en las estepas. En zonas degradadas con suelos arcillosos y abundantes pavimentos de erosión, es común encontrar los subarbutos *Nassauvia ulicina* (manca perro) y *Chuquiraga aurea* (uña de gato). Son también arbustos enanos importantes: *Mulinum microphyllum* (neneo enano) y *Ephedra frustillata*. Los cañadones presentan arbustales de *Anarthrophyllum rigidum* (mata amarilla), *Schinus polygamus* (molle) y *Berberis heterophylla* (calafate). León et al. (1998) señalan a su vez, la presencia ocasional de *S. psyllantha*, *S. subplumosa* y las hierbas *Alstromeria patagónica*, *Polygala darwinii* y *Cerastium arvense*.

Paruelo et al. (2005) describen entre las especies indicadoras de deterioro por pastoreo en la Estepa Patagónica a los arbustos *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides* y *Acaena splendens*.

La estepa arbustiva identificada para el área de influencia del proyecto, es como se mencionó la dominada por *Mulguraea tridens*, de porte medio, siendo la más importante en cuanto a su superficie para la región. Son matorrales de 70 cm de altura y 60 % de cobertura con escaso estrato herbáceo. La mata negra es absolutamente dominante y puede cubrir el 70% del suelo, pero otros arbustos como *Nardophyllum obtusifolium* (mata torcida) y *Berberis heterophylla* (el calafate) pueden enriquecer el estrato. Hay arbustos enanos como *Nassauvia glomerulosa* (colapiche), *Nassauvia ulicina* (manca perro), *Satureja darwinii* (té pampa), *Nassauvia darwinii* y *Ephedra frustillata*. En el estrato de las gramíneas medianas *Festuca pallescens* (coirón blanco) es dominante hacia el norte pero en las inmediaciones del río Coyle es reemplazado por *Festuca gracillima* (coirón fueguino) (Oliva et al., 2001). Se hallan también *Poa dusenii* (coirón poa), *Stipa ibari* (coirón enano), *Stipa neaei* (coirón pluma), *Stipa speciosa*, *Stipa chrysophylla*, *Festuca pyrogea* y *Rytidosperma virescens* entre las especies del estrato gramíneo. León et al. (1998) mencionan además la presencia de *Acaena poeppigiana* y *Azorella caespitosa*.

Por su parte, el Pastizal Subandino es más húmedo que la Meseta Central y muy homogéneo fisonómicamente. Está dominado por *Festuca pallescens* (coirón blanco), acompañado generalmente por *F. argentina* (hucú). Se pueden nombrar también asociadas las presencias de *Rytidosperma pitta* y *Lathyrus magelanicus*. Según León et al. (1998), algunas gramíneas de especial valor forrajero, además de *Festuca pallescens*, son: *F. magallánica*, *F. pyrogea*, *Deschampsia elegantula*, *D. flexuosa*, *Phelum commutatum*, *Elymus patagonicus* y *Rytidosperma virescens*. Son también comunes los coirones amargos *Stipa chrysophylla* y *Poa dusenii* (coirón poa). Entre los arbustos se destacan las matas semiesféricas de *Mulinum spinosum* (neneo), *Berberis buxifolia* (calafate), *Mulguraea tridens* (mata negra), *Senecio filaginoides* (senecio) y *Nardophyllum obtusifolium* (mata torcida) (Oliva et al., 2001).

En la zona estuárica de la costa atlántica, León et al. (1998) señalan la presencia de una estepa arbustiva de halófitas, con baja riqueza de especies y cobertura vegetal. Como especie dominante mencionan a *Lepidophyllum cupressiforme* (mata verde), acompañada de *Chuquiraga aurea*, *Puccinellia sp.*, *Distichus sp.*, *Artriplex sagittifolia* y *A. rosea*.

Resulta importante mencionar que en todos los distritos de la Patagonia la vegetación muestra una heterogeneidad más fina que la descrita, asociada con la altura, la pendiente y la exposición. Por toda la región se encuentran mallines, praderas húmedas generalmente asociadas con los cursos de ríos o arroyos o con los fondos de los valles. En ellos, la mayor disponibilidad de agua, debida a la redistribución local, determina una fisonomía enteramente diferente. La cobertura a menudo supera el 100%, y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex spp.*) (Paruelo et al., 2005). Según Mazzoni y Vázquez (2004b), en Patagonia en general y particularmente en la provincia de Santa Cruz, existen condiciones apropiadas para la formación de mallines principalmente en el ambiente cordillerano, en las mesetas volcánicas y en los valles fluvio-glaciales. Sin embargo, Mazzoni y Vázquez (2004a), señalan que el piso del valle del río Santa Cruz no presenta mallines, a excepción de pequeñas manifestaciones en los cursos tributarios menores, próximos a su confluencia con el río principal, y en la ladera sur, asociado a la presencia de vertientes.

Baetti y Ferrante (2005) elaboraron un mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas en el área de estudio. Los tipos fisonómicos de vegetación caracterizados y los porcentajes de superficie cubierta por cada unidad fueron:

- Estepa subarborescente-graminosa de *Nassauvia glomerulosa* y *Poa rigidifolia* – *Stipa sp.* (57%)
- Estepa arbustiva de *Mulguraea tridens* (20%)
- Estepa graminosa de *Stipa sp.* (7%)
- Estepa graminosa-subarborescente de *Poa rigidifolia*, *Stipas sp.* y *Nassauvia glomerulosa* (6.5%)
- Desiertos (2%)
- Pradera húmeda o degradada (2%)
- Pasturas (0,1%)
- Estepa subarborescente- arbustiva baja de *Senecio filaginoides* y *Nassauvia glomerulosa* (0.04%).

En particular, el área de influencia de las obras se encuentra en un fuerte estado de degradación. Al respecto, el Consejo Agrario Provincial ha llevado adelante desde 1960 experiencias de fijación de médanos en varias zonas como la margen sur y noreste del Lago Argentino, y la confluencia de los ríos Bote y Santa Cruz, donde se hallaron formaciones medanosas. Esto consistió en experiencias de siembras de especies arbóreas y gramíneas, como *Elymus arenarius*, *Elymus racemosus* y *Populus alba*, entre otras, con diferente grado de éxito.

Entre las intervenciones antrópicas sobre el ambiente original, se puede mencionar el emprendimiento agrícola en la Estancia La Barrancosa, el cual abarca un área de 1129 has, cultivadas con especies forrajeras, bajo riego. A su vez, se han realizado experiencias de implantación de especies forrajeras en un área de 200 has en la Estancia La Porfiada, ubicada en 50° 15' 42" S, 70° 47'38" O. Las especies implantadas fueron: *Agropyron desertorum*, *Agropyron intermedium*, *Agropyron trichophorum*, *Agropyron elongatum*, *Elymus dahuricus* y *Psathyrostachis juncea*.

En referencia a los ecosistemas presentes en la zona de estudio, los mallines son portadores de una alta biodiversidad, entendiendo por "mallines" a los pastizales húmedos de alta densidad y riqueza florística, cuya génesis está asociada a la presencia de agua cerca de la superficie del suelo (Mazzoni y Vázquez, 2004a). Se los denomina ecosistemas claves, dado que si bien en términos de la superficie que ocupan son poco abundantes, cumplen un rol crítico en el funcionamiento del paisaje.

Según Epele (2014), la existencia de estos ecosistemas depende principalmente de la interacción local de factores litológicos, topográficos e hidrológicos. En la Patagonia estos ocupan en general las áreas bajas de las planicies fluvio-glaciares en la región andina y sectores deprimidos de valles en la región extraandina (Utrilla, s/f). Los humedales localizados en las planicies de inundación de ríos son considerados uno de los ecosistemas más productivos. En este sentido, en la Patagonia extraandina los mallines son parches fértiles inmersos en una matriz semiárida caracterizada por suelos pocos profundos y de menor productividad. Constituyen un importante recurso alimenticio para el ganado y la fauna silvestre (contribuyen con el 30-40 % de la oferta forrajera de esta región) (Gaitán et al. 2011; Epele, 2014).

El paisaje patagónico alberga humedales heterogéneos en términos de condición hidrológica e hidroperíodo, los que contribuyen significativamente a la biodiversidad regional. Sin embargo, los mallines aislados serían ambientes más frágiles y susceptibles a la degradación de origen antrópico, que aquellos conectados a ríos, los que serían más resilientes dada su interacción con ambientes lóticos permanentes. La configuración de los mallines a lo largo del paisaje desempeñaría un papel importante para los invertebrados acuáticos, proporcionando corredores ecológicos o refugio para muchas especies endémicas (Epele, 2014).

De este modo, los humedales presentan una gran importancia como reguladores del régimen hidrológico local o regional, siendo fuente de recursos y hábitat para variadas especies de fauna nativa y ganado doméstico. Resultan fundamentales para el desarrollo y reproducción de las especies de la estepa patagónica, aunque no todas usen los mallines de manera exclusiva. Así los guanacos se alimentan de pastos y arbustos, en estepas y mallines, las liebres comen pastos y juncos en mallines, los cauquenes sólo comen hierbas y pastos muy tiernos en los mallines y los choiques comen hierbas, flores y frutos de arbustos en estepas y mallines (INTA, 2006). Pedrana et al. (2011a, 2011b) reportan la influencia positiva de las áreas de humedales en la distribución de cauquenes, *Chloephaga sp.*, y choiques, *Rhea pennata pennata*.

En particular, los mallines en Patagonia han sido muy utilizados sin restricciones para pastorear el ganado, principalmente en verano, por ofrecer una muy alta productividad forrajera. Los mallines generalmente quedan incluidos dentro de grandes parcelas de pastoreo, atrayendo en ellos la concentración de la hacienda. Los impactos directos del pastoreo del ganado incluyen la herbivoría de la vegetación acuática, el ingreso de nutrientes vía orina y deposiciones fecales y el incremento de los procesos de sedimentación y la compactación del suelo por pisoteo (Coffin y Lauenroth, 1988; Archer y Smeins, 1991; Collins et al., 1998; Epele, 2014). Al respecto, Epele (2014) encontró que los efectos más notorios y visualizados fueron la concentración del bosteado, el forrajeo y el pisoteo en las orillas y en las adyacencias de los cuerpos de agua de los mallines. Esto resulta en una menor capacidad de retención del agua y en consecuencia, una reducción de las áreas de humedales, con la subsiguiente pérdida de la biodiversidad. Asimismo los impactos indirectos incluyen cambios en la composición de macrófitas y algas, afectando los niveles tróficos superiores que utilizan las plantas como hábitat, refugio y alimento (Rader y Richardson 1994, Rader 1994, Rader et al. 2001, Steinman et al. 2003; Epele, 2014). Sumado a lo anterior, Imberti y Mazar Barnett (2003) señalan que el uso sin reservas del agua e intentos de irrigación resultan en una modificación de los humedales, constituyendo una amenaza para diferentes especies que los habitan. Destacan también que según Fjeldsa (1988) el proceso de desertificación de los suelos alledaños podría provocar el asentamiento de sedimentos sobre las zonas de humedales, causando que se sequen; sin embargo, aclaran que esto no ha sido evidenciado hasta el momento.

Como plan de manejo de los mallines patagónicos, se ha propuesto entre otras acciones, asignar una carga ganadera a cada ambiente en función de su fisonomía (humedad, salinidad, tipo y cobertura de la vegetación presente, características edáficas, etc.) y su producción de forraje (en Kg MS/ha/año) (Siffredi et al. 2005, 2007; Epele, 2014). Sin embargo, es necesario conocer en qué medida estos valores de receptividad ganadera están cambiando las condiciones físicas, químicas y biológicas de los humedales y cuántos de estos cambios son reversibles mediante la aplicación de pautas de manejo y mitigación (Epele, 2014). Imberti y Mazar Barnett (2003) sugieren además que se requieren estudios y controles en relación al drenaje de los acuíferos y la modificación ambiental que provocan. Por último, otras medidas propuestas incluyen disminuir el tiempo de pastoreo (en primavera principalmente), y alambrar los mallines, asignándoles un destino particular. Es importante que estas medidas sean implementadas, y acompañadas por debidos controles y legislaciones.

Una forma de proteger los ambientes es mediante la creación de Áreas Naturales Protegidas, acompañando la medida con un adecuado plan de manejo y control efectivo del área, siendo además una valiosa oportunidad para brindar concientización ambiental a visitantes y pobladores locales. Por su parte, la declaración de un humedal como sitio Ramsar hace que forme parte de una red de humedales de importancia internacional, con la consiguiente puesta en valor de la conservación de la diversidad biológica que contiene el ecosistema. Sin embargo, esta posibilidad se dificulta ante los numerosos casos en que los ecosistemas de interés, como es el caso de los humedales en la Patagonia extra-andina, se encuentran bajo jurisdicción privada.

Por su parte, Albrieu (2005) sugiere tomar especial atención a la posible afectación de los humedales en la zona y establecer medidas que garanticen minimizar los impactos sobre estos ambientes, por ser los más diversos. Señala particularmente la conveniencia de gestar humedales artificiales como hábitats alternativos para las especies, en caso de que los existentes se vean negativamente impactados; esto debería realizarse en forma conjunta con el inicio de las obras vinculadas a la construcción de las presas. Sugiere además, la protección del humedal de la Estancia San José, en Lago Viedma, por ser éste un ambiente muy diverso y en buen estado de conservación, apto como ecosistema alternativo para las aves que por las obras del proyecto sufrieran modificaciones en los acuíferos que habitan. Para que esta medida de preservación sea efectiva, debería ser acompañada por la elaboración de un plan de manejo y la inversión en la infraestructura mínima que garantice el control del área, incluyendo personal guardaparque.

## 8.2 RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN

### 8.2.1 Metodología

Durante el período del 24 de abril al 4 de mayo de 2015 se realizó un relevamiento de vegetación consistente en la caracterización de la vegetación del área de influencia de las presas, para lo cual se realizaron muestreos en campo y se confeccionó un mapa de vegetación.

El mapa de vegetación se obtuvo a partir de los resultados del relevamiento en campo y del procesamiento y análisis de imágenes satelitales disponibles.

En base a la radiación electromagnética que reflejan y emiten todos los elementos presentes en la superficie terrestre, es posible obtener un mapa de formas vegetales presentes en una región, el cual se obtiene de la clasificación conceptual de la variabilidad ambiental presente la cual puede ser medida en una imagen satelital mediante la combinación de bandas de diferente longitud de onda.

La forma en que cada uno de los elementos refleja o emite la radiación tiene que ver con sus características particulares (composición química, rugosidad de su superficie, contenido de humedad, propiedades reflectivas, etc.); este comportamiento es único para cada tipo de cobertura y se lo denomina firma espectral.

Para el presente trabajo se utilizaron dos imágenes satelitales LANDSAT 7 con baja nubosidad, correspondiente a una toma de Junio de 2011 de 7 bandas y a una toma de Abril de 2009 de 7 bandas

Las imágenes LANDSAT tienen una resolución de 30 m y se componen de 5 o 7 bandas espectrales que pueden ser combinadas de distinta forma generando imágenes de falso color compuesto (FCC) para realzar determinados elementos de la superficie, vegetación, cultivos, agua, etc.

A través del análisis visual exhaustivo de una variedad de composiciones y de las características espectrales de la imagen, se seleccionó la información que permitió la mejor discriminación de las categorías de interés.

En resumen, las imágenes fueron analizadas mediante combinaciones de bandas basadas en el comportamiento espectral de la vegetación. De este modo, mediante la aplicación de técnicas de clasificación digital NO supervisada y supervisada se generó el mapa de formaciones vegetales.

La clasificación de la imagen multiespectral implicó categorizar las reflectancias presentes en la imagen en términos estadísticos. Esto supuso reducir la escala de medición de una variable continua (reflectancias) a una escala nominal o categórica (clases de información); es decir, transformar la imagen original en otra imagen cuyos píxeles ya no reflejan valores de energía electromagnética ni variables físicas (como la radiancia o reflectancia) sino categorías o clases de información (tipos de vegetación).

A partir de las clases obtenidas de la información generada del procesamiento de las imágenes satelitales del predio se realizaron evaluaciones a campo para caracterizar el tipo de ambiente al que pertenecen los sectores diferenciados a partir de sus huellas espectrales.

Para ello se seleccionaron varios puntos de muestreo para cada uno de los ambientes identificados (clases de información) y se determinó la composición florística y la densidad de individuos de las especies identificadas consideradas más relevantes.

Dentro de cada clase, las unidades de muestreo fueron distribuidas de manera homogénea, tratando de obtener cantidades de muestras similares para cada ambiente identificado. Estas unidades muestrales se definieron como cuadrados de 4m x 4m (16 m<sup>2</sup>), tamaño que resultó representativo de las comunidades vegetales existentes. Se muestrearon un total de 56 puntos cuya localización fue registrada mediante un GPS Garmin GPSMAP 62s. Todos los datos fueron tomados por los mismos dos observadores.

En cada una de las unidades muestrales se realizó un censo de la vegetación utilizando el Método de Braun Blanquet (coincidiendo con la metodología utilizada por la UNPA en el Estudio de Prefactibilidad Ambiental de la Construcción de las Represas, (B aetti y Ferrante, 2005)), en el cual se consignó la lista de especies vegetales presentes acompañada de una estimación de sus valores de abundancia-cobertura de acuerdo a una escala definida (Braun-Blanquet, 1979). La metodología propuesta por Braun-Blanquet es considerada apta para distintos tipos de vegetación, es eficiente, de fácil y rápida aplicación, proporcionando suficiente exactitud con una relación apropiada de costo – eficiencia.

Además de la cobertura vegetal, se registraron valores de cobertura de suelo desnudo, mantillo (substrato de materia orgánica), muerto en pie (porciones muertas de plantas que aún se hallan conectadas a la planta) y pavimento de erosión (acumulación de piedras pequeñas).

La cobertura vegetal se estimó como la proyección vertical de la corona o vástagos de una planta sobre el suelo. Los valores de abundancia-cobertura utilizados en este método se detallan en la Tabla 8-1.

**Tabla 8-1. Escala de abundancia-cobertura de Braun-Blanquet.**

Valor	Definición
r	individuos solitarios con baja cobertura
+	pocos individuos con baja cobertura
1	< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura
2	5-25% de cobertura
3	25-50% de cobertura
4	50-75% de cobertura
5	75-100% de cobertura

Los valores inferiores de la escala (1, 2, 3, 4 y 5) se refieren específicamente a la cobertura o dominancia de la especie, mientras que los primeros dos valores (r, +) registran la abundancia (o densidad) de individuos de la especie en la muestra.

En primera instancia, a partir de los valores Braun-Blanquet obtenidos se determinaron valores de cobertura promedio para cada especie y el valor de cobertura vegetal total de la unidad. En base a esta información, a cada muestra se le asignó una descripción del tipo de vegetación que representa, indicando especie(s) dominante(s). En la Tabla 8-2 se presenta la escala de conversión.

**Tabla 8-2. Escala de conversión de coberturas para el método de Braun-Blanquet.**

Escala de Braun-Blanquet	Cobertura Promedio (%)
r	0
+	0,1
1	5
2	17,5
3	37,5
4	62,5
5	87,5

A partir de los valores de cobertura de cada especie se evaluó la diversidad florística considerando diferentes índices de cuantificación.

Con los datos recabados en campo se confeccionó una tabla de vegetación a partir de la cual se evaluó la diversidad florística considerando diferentes índices de cuantificación. Puntualmente para la estimación de la diversidad se calculó el Índice de Shannon-Wiener (también conocido como Shannon-Weaver). El mismo predice cuál es la probabilidad de que un individuo de una muestra sea de la misma especie que el de la muestra anterior. Su ecuación se presenta a continuación.

$$H = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Donde:

H= contenido de información de la muestra (diversidad)

S= riqueza específica (número de especies presentes en una comunidad)

Pi= porcentaje de cobertura de una especie (i) en relación al porcentaje de cobertura de todas las especies registradas.



Este parámetro varía entre un valor mínimo de 0 (cero) y un máximo que depende de la riqueza específica.

Otro índice que es utilizado frecuentemente para caracterizar a una comunidad biológica, y el cual fue calculado a partir de los datos obtenidos en campo, fue la equitatividad, que expresa el grado de regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Este índice varía entre 0 y 1; siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

El índice de equitatividad (E) se midió a partir del índice de Shannon-Wiener. El valor máximo de diversidad varía con el número de especies presentes, así usando el Índice para un S (riqueza) dado, el H será máximo cuando los individuos se distribuyan equitativamente entre las especies, es decir, cuando todos los pi sean iguales entre sí e iguales a 1/S.

Así, reemplazando en la fórmula de diversidad se llega a la siguiente ecuación:

$$H_{\max} = -\sum_{i=1}^S (1/S)(\ln 1/S) = -S(1/S)(\ln(1/S)) = \ln S$$

$$E = H/H_{\max} = H/\ln S$$

A partir del procesamiento de las imágenes mediante las “muestras” representativas de la vegetación existente, se elaboró un mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas del área de influencia del proyecto, y se caracterizó cada uno de los tipos fisonómicos florísticos identificados.

### 8.2.2 Resultados

En la Figura 8-2 se observa el mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas del área de influencia del proyecto obtenido en base al procesamiento de los datos. En particular, se identificaron siete Unidades Fisonómicas Florísticas:

- Desierto
- Estepa Arbustiva (de *Mulguraea tridens*)
- Estepa Arbustiva Graminosa (de *Senecio filaginoides*, *Stipa sp.* y *Nassauvia glomerulosa*)
- Estepa Graminosa (de *Stipa sp.*)
- Estepa Graminosa Arbustiva (de *Stipa sp.*, *Senecio filaginoides* y *Nassauvia glomerulosa*)
- Estepa Subarbustiva Graminosa (de *Nassauvia glomerulosa* y *Stipa sp.*)
- Mallín

Se observa que la unidad estepa subarbustiva graminosa es la dominante en el área del valle del río Santa Cruz, acompañada en menor escala por la estepa graminosa arbustiva. La unidad estepa arbustiva de mata negra predomina al norte y al sur del río, acompañada por la estepa graminosa y subarbustiva graminosa. Las zonas de desierto están bastante representadas, principalmente en la margen sur del río. Las áreas de mallín resultaron escasas, entreveradas mayormente en la margen sur del río. Por su parte, la unidad estepa arbustiva graminosa, dominada por *Senecio filaginoides*, es reducida y se concentra en las inmediaciones del Lago Argentino.

En la Tabla 8-3 se presenta el listado de las especies identificadas, describiéndose el status de cada una según el Instituto de Botánica Darwinion (IBODA).

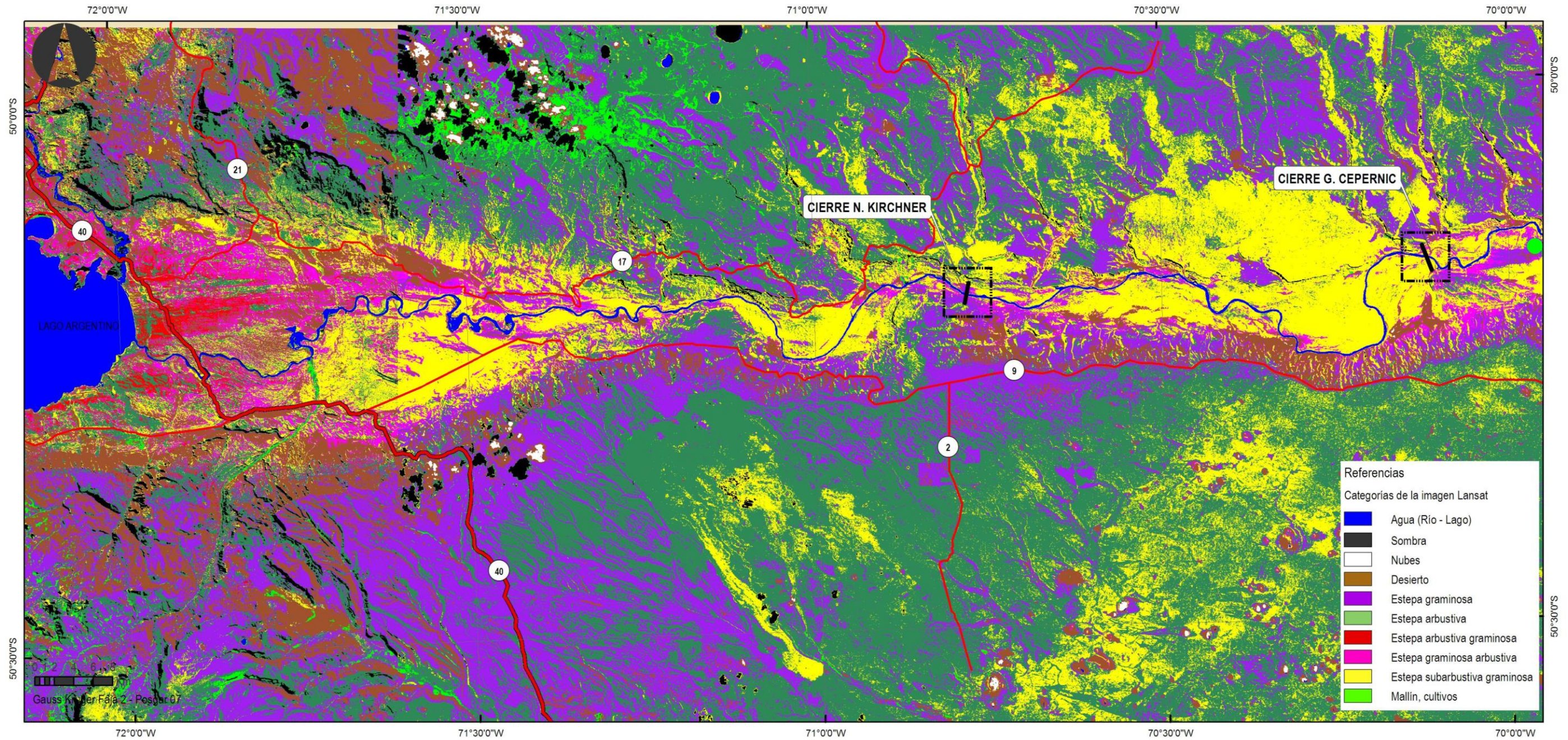


Figura 8-2. Mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas del área de influencia de las obras.

Tabla 8-3. Listado de especies vegetales identificadas en el área relevada con su respectivo status según (Instituto de Botánica Darwinion, IBODA) y (Sistema de Información de Biodiversidad, SIB).

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	HABITO	STATUS
<i>Acaena magellanica</i>	Rosaceae	Hierba	Nativa
<i>Acaena pinnatifida</i>	Rosaceae	Hierba	Endémica
<i>Acaena poeppigiana</i>	Rosaceae	Hierba	Endémica
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Verbenaceae	Arbusto	Endémica
<i>Adesmia volckmannii</i>	Fabaceae	Arbusto	Endémica
<i>Azorella monantha</i>	Apiaceae	Hierba o Subarbusto	Endémica
<i>Azorella trifurcata</i>	Apiaceae	Hierba o Subarbusto	Endémica
<i>Berberis spp.</i>	Berberidaceae	Arbusto	Nativa
<i>Brachyclados caespitosus</i>	Asteraceae	Arbusto	Endémica
<i>Caltha sagittata</i>	Ranunculaceae	Hierba	Nativa
<i>Chuquiraga aurea</i>	Asteraceae	Arbusto o subarbusto	Endémica
<i>Ephedra frustillata</i>	Ephedraceae	Subarbusto	Endémica
<i>Ephedra ochreatea</i>	Ephedraceae	Arbusto	Endémica
<i>Festuca sp.</i>	Poaceae	Hierba	Nativa
<i>Frankenia microphylla</i>	Frankeniaceae	Subarbusto	Endémica
<i>Hypochaeris incana</i>	Asteraceae	Hierba	Endémica
<i>Hypochaeris radicata</i>	Asteraceae	Hierba	Introducida
<i>Juncus balticus</i>	Juncaceae	Hierba	Nativa
<i>Junellia sp.</i>	Verbenaceae	Arbusto	Nativa
<i>Lepidophyllum cupressiforme</i>	Asteraceae	Arbusto	Endémica
<i>Lycium ameghinoi</i>	Solanaceae	Arbusto	Endémica
<i>Maihuenia patagonica</i>	Cactaceae	Subarbusto	Endémica
<i>Mulguraea tridens</i>	Verbenaceae	Arbusto	Endémica
<i>Nardophyllum bryoides</i>	Asteraceae	Arbusto	Endémica
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Asteraceae	Arbusto o Subarbusto	Endémica
<i>Nassauvia sp.</i>	Asteraceae	Arbusto o Subarbusto	Nativa
<i>Nassauvia ulicina</i>	Asteraceae	Arbusto o Subarbusto	Endémica
<i>Perezia recurvata</i>	Asteraceae	Hierba	Endémica
<i>Plantago sp.</i>	Plantaginaceae	Hierba	Nativa
<i>Poa sp.</i>	Poaceae	Hierba	Nativa
<i>Schinus spp.</i>	Anacardiaceae	Árbol o arbusto	Nativa
<i>Senecio filaginoides</i>	Asteraceae	Arbusto	Endémica
<i>Senecio sp.</i>	Asteraceae	Arbusto	Nativa
<i>Stipa sp.</i>	Poaceae	Hierba	Nativa
<i>Suaeda sp.</i>	Chenopodiaceae	Arbusto	Nativa

A continuación se describen las características de las Unidades Fisonómicas Florísticas identificadas, las cuales fueron representadas en el Mapa de Vegetación. Se señalan las especies introducidas (I) y las endémicas (E).

### **Desierto**

Cantidad de puntos muestreados: 5

**Tabla 8-4. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	48
Pavimento de erosión	39
Mantillo	4
Muerto en pie	6
Cobertura vegetal	3



**Figura 8-3. Desierto**

**Tabla 8-5. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de Cobertura
Arbusto	<i>Schinus sp.</i>	1
	<i>Brachyclados caespitosus</i> (E)	1
	<i>Lycium ameghinoi</i> (E)	1
Subarbusto	<i>Chuquiraga aurea</i> (E)	1
Herbácea	<i>Stipa sp.</i>	3
	Herbácea indeterminada	0,02
	Líquenes	0

Riqueza (S): 7

Especies endémicas: 3

Especies dominantes: *Chuquiraga aurea* y *Stipa sp.*

Diversidad (H): 1,49

Equitatividad (E): 0,77

## Estepa Arbustiva

Cantidad de puntos muestreados: 9

**Tabla 8-6. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	12,1
Pavimento de erosión	10,7
Mantillo	9,3
Muerto en pie	12,1
Cobertura vegetal	55,7



**Figura 8-4. Estepa arbustiva**

**Tabla 8-7. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de Cobertura
Arbusto	<i>Berberis spp.</i>	1,43
	<i>Brachyclados caespitosus</i> (E)	0,014
	<i>Lepidophyllum cupressiforme</i> (E)	15
	<i>Mulguraea tridens</i> (E)	23,93
	<i>Nardophyllum bryoides</i> (E)	2,5
	<i>Senecio filaginoides</i> (E)	0,74
	<i>Suaeda sp.</i>	0
Subarbusto	<i>Chuquiraga aurea</i> (E)	2,5
	<i>Ephedra frustillata</i> (E)	0,71
	<i>Nassauvia glomerulosa</i> (E)	5
	<i>Nassauvia ulicina</i> (E)	5
Herbáceas	<i>Acaena pinnatifida</i> (E)	3,22
	<i>Acaena poeppigiana</i> (E)	2,5
	<i>Azorella monantha</i> (E)	0
	<i>Hypochaeris incana</i> (E)	0
	<i>Stipa sp.</i>	16,78
	Herbácea indeterminada (Herbácea con flor)	2,5
	Líquenes	2,5

Riqueza (R): 18  
 Especies endémicas: 13  
 Especies dominantes: *Mulguraea tridens* y en algunos casos *Lepidophyllum cupressiforme*.  
 Especies acompañantes dominantes: *Nassauvia glomerulosa* y *Stipa sp.*; en menor medida, *Berberis sp.* y *Chuquiraga aurea*.  
 Diversidad (H): 2,1  
 Equitatividad (E): 0,7

### **Estepa Arbustiva Graminosa**

Cantidad de puntos muestreados: 3

**Tabla 8-8. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	35
Pavimento de erosión	0
Mantillo	10
Muerto en pie	15
Cobertura vegetal	40



**Figura 8-5. Estepa arbustiva graminosa**

**Tabla 8-9. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de cobertura
Arbusto	<i>Berberis spp.</i>	0
	<i>Senecio filaginoides</i> (E)	17,5
Subarbusto	<i>Ephedra frustillata</i> (E)	5
Herbácea	<i>Perezia recurvata</i> (E)	0
	<i>Poa sp.</i>	0,1
	<i>Stipa sp.</i>	37,5
	Herbácea indeterminada (Herbácea con flor)	0,1
	Herbácea indeterminada 2 (Pinpollito)	0,1
	Líquenes	0

Riqueza (S): 9  
 Especies endémicas: 3  
 Especies dominantes: *Senecio filaginoides*  
 Especies acompañantes dominantes: *Stipa sp.* y *Nassauvia glomerulosa*.  
 Diversidad (H): 0.89  
 Equitatividad (E): 0,41

## Estepa Graminosa

Cantidad de puntos muestreados: 4

**Tabla 8-10. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	11,67
Pavimento de erosión	26,67
Mantillo	15,00
Muerto en pie	13,33
Cobertura vegetal	33,33



**Figura 8-6. Estepa gramínea**

**Tabla 8-11. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de cobertura
Arbusto	<i>Nardophyllum bryoides</i> (E)	0,03
	<i>Senecio</i> sp.	1,66
Subarbusto	<i>Chuquiraga aurea</i> (E)	0
	<i>Ephedra frustillata</i> (E)	0
	<i>Nassauvia glomerulosa</i> (E)	1,67
	<i>Nassauvia</i> sp.	0
	<i>Nassauvia ulicina</i> (E)	5,83
Herbácea	<i>Azorella monantha</i> (E)	0
	<i>Stipa</i> sp.	37,5
	Herbácea indeterminada (Hoja)	1,66
	Herbácea indeterminada 2 (con flor)	0
	Líquenes	0,03

Riqueza (R): 12

Especies endémicas: 6

Especie dominante: *Stipa* sp.

Diversidad (H): 0,81

Equitatividad (E): 0,33

## Estepa Graminosa Arbustiva

Cantidad de puntos muestreados: 3

**Tabla 8-12. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	40
Pavimento de erosión	5
Mantillo	15
Muerto en pie	5
Cobertura vegetal	35



**Figura 8-7. Estepa gramínea arbustiva**

**Tabla 8-13. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de Cobertura
Arbusto	<i>Junellia sp.</i>	5
	<i>Senecio filaginoides</i> (E)	17,5
	<i>Senecio sp.</i>	5
Subarbusto	<i>Nassauvia glomerulosa</i> (E)	5
Herbácea	<i>Azorella monantha</i> (E)	0
	<i>Stipa sp.</i>	37,5

Riqueza (S): 6

Especies endémicas: 3

Especie dominante: *Stipa sp.*

Especies acompañantes dominantes: *Senecio filaginoides* y *Nassauvia glomerulosa*

Diversidad (H): 1,23

Equitatividad (E): 0,69



## Estepa Subarbusativa Graminosa

Cantidad de puntos muestreados: 26

**Tabla 8-14. Tabla de cobertura**

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	26,10
Pavimento de erosión	19,86
Mantillo	7,62
Muerto en pie	10,48
Cobertura vegetal	35,95



**Figura 8-8. Estepa subarbusativa gramínea**

**Tabla 8-15. Cobertura por especie.**

Hábito	Especie	% de Cobertura
Arbusto	<i>Acantholippia seriphioides</i> (E)	2,74
	<i>Adesmia volckmannii</i> (E)	0,005
	<i>Berberis spp.</i>	0,24
	<i>Brachyclados caespitosus</i> (E)	1,310
	<i>Chuquiraga aurea</i> (E)	3,33
	<i>Ephedra ochreatea</i> (E)	1,91
	<i>Lycium ameghinoi</i> (E)	0
	<i>Nardophyllum bryoides</i> (E)	2,98
	<i>Senecio filaginoides</i> (E)	2,14
	<i>Senecio sp.</i>	0,24
Subarbusto	<i>Ephedra frustillata</i> (E)	1,32
	<i>Frankenia microphylla</i> (E)	0,005
	<i>Maihuenia patagónica</i> (E)	0,49
	<i>Nassauvia glomerulosa</i> (E)	21,43
Herbácea	<i>Acaena pinnatifida</i> (E)	0,843
	<i>Acaena poeppigiana</i> (E)	0,005
	<i>Azorella monantha</i> (E)	0
	<i>Stipa sp.</i>	16,19
	Herbácea indeterminada (citronella sin olor)	0,000
	Herbácea indeterminada 2 (con flor)	0
	Líquenes	1,08

Riqueza: 21

Especies endémicas: 15

Especies dominantes: *Nassauvia glomerulosa* y *Stipa sp.*; en algunos casos *Acantholippia seriphioides*, y en menor medida, acompañan *Senecio filaginoides* y *Chuquiraga aurea*

Diversidad (H): 1,84

Equitatividad: 0,60

### Mallín

Cantidad de puntos muestreados: 4

Tabla 8-16. Tabla de cobertura

Categoría	% de Cobertura
Suelo desnudo	1,67
Pavimento de erosión	0,00
Mantillo	1,67
Muerto en pie	0,00
Cobertura vegetal	96,67



Figura 8-9. Mallín

Tabla 8-17. Cobertura por especie.

Hábito	Especie	% de cobertura
Herbáceas	<i>Acaena magellanica</i>	7,5
	<i>Azorella trifurcata</i> (E)	5,83
	<i>Caltha sagittata</i>	5,83
	<i>Festuca sp.</i>	14,17
	<i>Gramínea indeterminada</i>	41,67
	<i>Hypochaeris radicata</i> (I)	5,83
	<i>Juncus balticus</i>	70,83
	<i>Liquenes</i>	7,5
	<i>Plantago sp.</i>	7,5
	<i>Poa sp.</i>	12,5

Riqueza: 10

Especies endémicas: 1

Especies Introducidas: 1

Especies dominantes: *Juncus balticus* y en menor medida, *Juncus sp.*

Diversidad (H): 1,83

Equitatividad: 0,79

### 8.2.3 Discusión

Con respecto a la época de muestreo, es importante considerar que la estacionalidad climática determina variaciones estacionales en los ciclos de vida de los organismos en general y de la vegetación en particular. Así, la mayoría de los ciclos reproductivos de las plantas siguen un comportamiento de naturaleza estacional, en donde las variaciones anuales determinan ciclos de floración y fructificación. En este sentido, el presente relevamiento fue realizado en otoño, período en que se dificultó la determinación de algunas especies por no contar con ciertos cambios fenológicos, como ser inflorescencias o frutos que resultan claves para la identificación. Asimismo, es de esperar que la diversidad de especies obtenida para algunos o todos los tipos fisonómicos sea mayor en primavera y verano.

La riqueza total en el área relevada fue de 16 familias, 27 géneros y 25 especies identificadas, de las cuales 21 son endémicas de Argentina y una, introducida. La unidad Mallín fue el único tipo fisonómico identificado que presentó un bajo porcentaje de endemismos.

La diversidad de especies resultó mayor en la Estepa Arbustiva ( $H=2,1$ ), y en menor medida, en la Estepa Subarbustiva Graminosa ( $H=1,84$ ) y el Mallín ( $H=1,83$ ). Por su parte, la riqueza de especies fue marcadamente mayor en la Estepa Subarbustiva Graminosa, (21 especies) y la Estepa Arbustiva (18 especies). La Equitatividad más baja la presentaron la Estepa Graminosa ( $E=0,33$ ) y la Estepa Arbustiva Graminosa ( $E=0,41$ ), donde *Stipa sp.* y *Nassauvia glomerulosa* son las especies prevalecientes y mejor representadas.

La unidad fisonómica florística denominada Mallín o Pastizal Húmedo presentó la cobertura vegetal más alta (96,7%). La Estepa Arbustiva tuvo a su vez una alta cobertura vegetal (55,7%) en relación al resto de las unidades, tal como describen Oliva et al. (2001). El mayor porcentaje de suelo desnudo se halló en el Desierto (48%), seguido de la Estepa Graminosa Arbustiva (40%) y la Estepa Arbustiva Graminosa (35%).

La cobertura vegetal en la fisonomía Desierto resultó particularmente escasa (3%), mientras que el pavimento de erosión y el suelo desnudo estuvieron fuertemente representados. El pavimento de erosión fue máximo en el desierto (39%) en comparación con otras unidades. Cabe destacar, que una de las dos especies dominantes en esta unidad es *Chuquiraga aurea*, la cual es descrita por Oliva et al. (2001) como característica de zonas degradadas, con abundantes pavimentos de erosión. Por su parte, Baetti y Ferrante (2005) mencionan una cobertura vegetal ligeramente mayor (entre 3 y 15%), y citan otras especies presentes en la unidad denominada desierto: *Senecio filaginoides*, *Mulguraea tridens*, *Berberis sp.*, *Nardophyllum obtusifolium*, *Hordeum sp.* y *Agrostis sp.* Los autores mencionan que los desiertos de mayor cobertura son aquellos formados a partir de dunas de arena, en contraste con los originados por los afloramientos del Cretácico con fuertes pendientes.

La Estepa Arbustiva caracterizada por Baetti y Ferrante (2005) incluye la presencia de *Festuca pallescens* en lugares húmedos. Entre las especies de *Stipa sp.* presentes en la unidad, los autores nombran a *Stipa crisyphylla* y *Stipa speciosa*. Por otro lado, los autores mencionan a *Poa rigidifolia* presente en la unidad Estepa Graminosa Arbustiva, como especie dominante junto a *N. glomerulosa* y *Stipa sp.*

La cobertura vegetal en la Estepa Graminosa resultó de 60-70% en (Baetti y Ferrante, 2005) mientras que fue de 33,33% en el presente relevamiento. Baetti y Ferrante (2005) mencionan la dominancia de *Festuca pallescens* en las inmediaciones de lago Argentino, y la presencia de las siguientes especies dentro de esta unidad: *Poa ligularis*, *Rytidosperma picta*, *Trisetum sp.*, *Festuca pyrogea*, *Bromus setifolius* y *Hordeum comosum*, principalmente, junto a *Carex argentina*, *C. andina*, *Armeria elongata*, *Calceolaria sp.*, *Acaena pinnatifida*, *Nassauvia darwinii*, *Mulinum microphyllum*, *Colobantus lycopodioides*, *Perezia recurvata*, *Nardophyllum obtusifolium*, *Mulguraea tridens* y *Senecio filaginoides*.

Por otro lado, Baetti y Ferrante (2005) señalan la dominancia de *Poa rigidifolia* junto a *Stipa sp.*, en la Estepa Subarbustiva Graminosa, y destacan a su vez, la presencia de otras especies: *Petunia patagónica*, *Junellia silvestri*, *Anartrophyllum desideratum*, *Junellia micrantha*, *Perezia lanígera*, *Perezia recurvata*, *Nassauvia ullicina*, *Acantholippia seriphioides*, *Azzorella caespitosa*, dentro del estrato arbustivo. En el estrato gramíneo mencionan a *Stipa humilis*, *Stipa ibari*, *Stipa neaei*, *Poa lanuginosa*, *Hordeum santacruicense*, *Carex argentina*, *Bromus setifolius*, *Poa ligularis*, *Stipa chubutensis*, *Stipa speciosa*, *Bromus uniolooides*, *Festuca pyrogea*, *Agrostis sp.*, *Festuca argentina*, *Rytidosperma virescens* y *Trisetum cumingii*. Otras especies que pueden hallarse en la unidad, según los autores, son: *Cerastium arvense*, *Sisyrinchium junceum*, *Adesmia lotoides*, *Colobanthus subulatus*, *Polygala darwiniana*, *Arjona tuberosa*, *Tetraglochin caespitosum*, *Calndrina caespitosa*, *Calceolaria sp.*, *Mulguraea tridens*. Además, la Estepa subarbustiva baja descrita por Baetti y Ferrante (2005), incluye los arbustos *Mulguraea tridens*, *Schynus sp.* y *Senecio miser*, y la gramínea *Stipa crisyphylla*.

Por último, Baetti y Ferrante (2005) mencionan a *Scirpus californicus* como especie dominante junto a *Juncus balticus* en la unidad Pradera Húmeda, equivalente a la unidad Mallín en el presente informe. Destacan a su vez, la presencia de *Hordeum sp.*, *Taraxacum officinale*, *Carex gallana*, *Carex macloviana*, *Deschansia sp.*, *Festuca pallescens*, *Agrostis sp.* y *Deschampsia elongatum*, en esta unidad.

Entre las principales especies indicadoras de deterioro en mallines en la provincia de Santa Cruz, Suárez et al. (2010) mencionan a *Acaena magellanica*, *Azorella trifurcata*, *Catha spp.*, *Hypochoeris radicata* y *Plantago sp.*, 5 de las 10 especies descritas en la unidad fisonómica florística Mallín. Señalan también a *Poa punginifolia*, cuya presencia en las áreas de Mallín relevadas no fue determinada; sólo se identificó a nivel de género (*Poa sp.*). Si bien la cobertura del suelo desnudo en la unidad es muy inferior al 10%, la cobertura de las especies indicadoras de deterioro es mayor al 25%, por lo que esta unidad se encuentra severamente deteriorada, en base a la clave dicotómica para determinar la condición de mallines húmedos en valles de ríos de la provincia de Santa Cruz, presentada en (Suárez et al., 2010).

La presente caracterización de las unidades fisonómicas florísticas supone un alto nivel de detalle al mencionar la totalidad de las especies que conforman cada unidad, su cobertura vegetal, hábito y status, además de proporcionar información sobre la cobertura de suelo desnudo, pavimento de erosión, mantillo y muerto en pie, lo cual resulta muy significativo en la descripción.

Con respecto al mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas del área de influencia del proyecto, éste resultó similar al mapa de áreas ecológicas presentado por Oliva et al. (2001) a escala regional. Sin embargo, Baetti y Ferrante (2005) señalan un área de estepa arbustiva de *Senecio filaginoides* en la primera sección del río Santa Cruz, la cual no fue identificada en el presente trabajo, sino tan solo en el área más cercana al Lago Argentino, denominada como estepa arbustiva gramínea. Futuros estudios de campo deberían incluir un relevamiento específico de dicha zona.

### 8.3 CONCLUSIONES

El área de influencia de las obras está ubicada dentro de la ecorregión Estepa Patagónica. Más del 50% de la flora de la estepa patagónica es endémica, y se caracteriza por la existencia de extensas estepas en las cuales predominan las gramíneas xerófitas siendo también frecuentes los arbustos bajos o en cojín, adaptados a los ambientes áridos. A lo largo de toda su extensión, la estepa patagónica presenta una gran heterogeneidad tanto fisonómica como florística, en la que se identifican diferentes áreas ecológicas. Quedan comprendidas dentro del área de influencia directa del proyecto, el área más austral de la Meseta Central (siguiendo el recorrido del Río Santa Cruz) y el Matorral de Mata Negra (en las altiplanicies ubicadas al N del valle del mencionado río, y entre éste y el río Coyle). De manera indirecta, el proyecto podría influenciar además, la zona de Pastizal Subandino.

La Meseta Central es un semidesierto de arbustos enanos, rastreros, y escasas gramíneas, con baja cobertura (inferior a 30%), dominada por estepas subarbustivas de *Nassauvia glomerulosa*. Como especies dominantes, también se citan a *N. ulicina*, *Chuquiraga aurea*, *Mulinum microphyllum*, *Petunia patagónica*, *Frankenia sp.* y *Azorella caespitosa*, coirones como *Festuca pallescens*, *Poa dusneii*, *Stipa speciosa*, *S. neai*, *S. humilis*, *S. chrysophylla* y *S. ibari*. *Poa dusneii*, y *Carex argentina*, son especies forrajeras importantes.

La estepa arbustiva de Mata Negra, *Mulguraea tridens*, son matorrales de 70 cm de altura y 60% de cobertura, con escaso estrato herbáceo. La mata negra puede cubrir el 70% del suelo, y puede estar acompañada por *Nardophyllum obtusifolium* y *Berberis heterophylla*, también por subarbustos como *N. glomerulosa*, *N. ulicina*, *Satureja darwinii*, *N. darwinii* y *Ephedra frustillata*. Entre las gramíneas, se destaca *Festuca pallescens* hacia el norte y *Festuca gracillima* al sur, junto a *Poa dusneii*, *S. ibari*, *Stipa neaei*, *S. speciosa*, *S. chrysophylla*, *Festuca pyrogea*, *Rytidosperma virescens*, *Acaena poeppigiana* y *Azorella caespitosa*.

Si bien el piso del valle del Río Santa Cruz sólo presenta mallines en los cursos tributarios menores, próximos a su confluencia con el río principal, y en la ladera sur, asociado a la presencia de vertientes, estos ambientes resultan importantes por tener una fisonomía enteramente diferente, que ofrece una fuente de pasturas altamente productivas. La cobertura a menudo supera el 100%, y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex spp.*), según Paruelo et al. (2005).

A partir del procesamiento de imágenes satelitales mediante las “muestras” representativas de la vegetación existente, obtenidas en un relevamiento de campo, se elaboró un mapa de Unidades Fisonómicas Florísticas del área de influencia del proyecto. Se caracterizó cada uno de los siete tipos fisonómicos florísticos identificados: Desierto, Estepa Arbustiva, Estepa Arbustiva Gramínea, Estepa Gramínea, Estepa Gramínea Arbustiva, Estepa Subarbustiva Gramínea y Mallín. Este mapa resultó similar al mapa de áreas ecológicas presentado por Oliva et al. (2001), con mayor nivel de detalle.

## 8.4 BIBLIOGRAFÍA

ALBRIEU, C. (2005). Medidas de Mitigación y Recomendaciones sobre la Avifauna. En: Estudio de Prefactibilidad Ambiental de la construcción de las Represas La Barrancosa y Cóndor Cliff. III Parte. Ministerio de Economía y Obras Públicas, gobierno de la provincia de Santa Cruz- Universidad de la Patagonia Austral. Unidad Académica Río Gallegos.

BAETTI, C. y D. FERRANTE (2005). Vegetación. En: Estudio de Prefactibilidad Ambiental de la construcción de las Represas La Barrancosa y Condor Cliff. II Parte. Pág. 358-374. Ministerio de Economía y Obras Públicas, gobierno de la provincia de Santa Cruz- Universidad de la Patagonia Austral. Unidad Académica Río Gallegos.

BURKART, R.; N. BÁRBARO, R.O. SÁNCHEZ y D.A. GÓMEZ (1999). Eco-Regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales - Programa de Desarrollo Institucional Ambiental 43 pp. Buenos Aires.

CARRARA, R. Y G.E. FLORES (2013). Endemic tenebrionids (Coleoptera: Tenebrionidae) from the Patagonian steppe: a preliminary identification of areas of micro-endemism and richness hotspots. Entomological Science 16, 100–111. doi:10.1111/j.1479-8298.2012.00542.x.

EPELE, L.B. (2014). Comunidades de invertebrados acuáticos de mallines de Patagonia, bajo distintos niveles de antropización. Trabajo de tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Directora: Dra. María Laura Miserendino; Co-Director: Dr. Alberto Rodrigues Capítulo.

INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION (IBODA). Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/BuscarEspecies.asp>

IMBERTI, S. y J. MAZAR BARNETT (2003). La conservación de los mallines y zonas de inundación en la Patagonia extra-andina como hábitat importante para la gallineta chica *Rallus antarcticus* (Aves: Rallidae). Actas II Jornadas Patagónicas sobre Mallines y Humedales, Río Gallegos, SC.

INTA (2006). La alimentación de los herbívoros.

LEÓN, R.J.C.; D. BRAN, M. COLLANTES, J.M. PARUELO y A. SORIANO (1998). Grandes Unidades de Vegetación en la Patagonia Extra Andina. En: M. Oesterheld, M. R. Aguiar y J. M. Paruelo (Eds.) Ecosistemas Patagónicos 125-144 pp. Ecología Austral 8: 75-308.

MAZZONI E. y M. VÁZQUEZ (2004a). Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Convenio EEA Santa Cruz, INTA.

MAZZONI E. y M. VÁZQUEZ (2004b). Mallines. En: González L. y P. Rial (editores). Guía geográfica interactiva de Santa Cruz. Estación experimental agropecuaria Santa Cruz. Convenio INTA- Provincia de Santa Cruz- Universidad de la Patagonia Austral.

OLIVA, G., L. GONZÁLEZ, P. RIAL y E. LIVRAGHI (2001). El ambiente en la Patagonia Austral. En: Borelli, P. y G. Oliva (editores). Capítulo 2. Pág. 17-80. Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. INTA. Reg. Pat. Sur. 269 pp.

PARUELO, M.J., R. A. GOLLUSCIO, E. G. JOBBÁGY, M. CANEVARI y M. R. AGUIAR (2005). La Situación Ambiental en la Patagonia. En: Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. 303-313 pp.

PEDRANA, J., J. BUSTAMANTE, A. RODRÍGUEZ y A. TRAVAINI (2011a). Primary productivity and anthropogenic disturbance as determinants of Upland Goose *Chloephaga picta* distribution in southern Patagonia. *Ibis* 153: 517-530

PEDRANA, J., J. BUSTAMANTE, A. TRAVAINI, A. RODRÍGUEZ, S. ZAPATA, J. I. ZANÓN MARTÍNEZ Y D. PROCOPIO (2011b). Environmental factors influencing the distribution of the Lesser Rhea (*Rhea pennata pennata*) in southern Patagonia. CSIRO PUBLISHING, *Emu* <http://dx.doi.org/10.1071/MU11007>

SIB (Sistema de Información de Biodiversidad). <http://www.sib.gov.ar>

SUÁREZ, D., S. ORMAECHEA, P.L. PERI Y V. UTRILLA (2010). Caracterización objetiva de la condición en mallines de Santa Cruz. EEA Santa Cruz. INTA.