

INFORME TÉCNICO

CHEQUEO DE PASTIZALES.

CAMPO EXPERIMENTAL POTROK AIKE

MARZO 2016.

Torres, Vanesa – Ferrante, Daniela – Paredes, Paula – Vivar, María Eugenia.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



TABLA DE CONTENIDO

Índice

Introducción:	1
Materiales y Métodos	2
Descripción general del área de estudio:	2
Muestreo y mapas:	3
Procesamiento de muestras	6
Resultados	7
Superficie efectiva de pastoreo	7
Disponibilidad forrajera	8
Altura de la especie clave	9
Receptividad	11
Conclusiones:	12
Bibliografía	13
Anexo	14
Ubicación GPS de las estacas:	14
Fotografías de las estacas instaladas:	15
Datos Climáticos año 2015:	28



Introducción:

El campo experimental Potrok Aike dependiente desde 1985 de la E.E.A Santa Cruz del INTA está ubicado en el extremo Sur de la Patagonia continental a 107 km al SO de la ciudad de Río Gallegos, en el área ecológica de Estepa Magallánica Seca (Oliva et al. 2001), y abarca una superficie de aproximadamente 2530 ha. **(Foto 1)**. Actualmente está dividido en 11 cuadros: Baño 1 y 2, Merino 1 y 2, Choique 1 y 2, Perro 1 y 2, Campo Grande, Pinturas, y Willy, más dos potreros: Eléctrico y pastura. La carga global del establecimiento es de 394 EOP entre carneros, capones y ovejas, manejados bajo pastoreo continuo.

El campo experimental es un lugar donde se realizan múltiples ensayos de los distintos grupos de trabajo de la E.E.A Santa Cruz. Históricamente, se hacen trabajos comparativos de las últimas evaluaciones de pastizales, uno de los primeros fue el de Milicevic, C comparando desde el 1986-1992, luego Cesa, A con Ferrante, D el periodo del 2008-2010, y por último Vargas, P y Andrade, M describieron desde el 2010 hasta el 2015.

La evaluación de pastizales es la herramienta que permite tomar decisiones de manejo, optimiza la producción y preserva los recursos naturales (Oliva et al. 2001). En Potrok Aike, se hacen evaluaciones anuales, las que generalmente no traen mayores complicaciones ya que este campo no tiene como objetivo principal generar ganancias a partir de la producción ovina, por lo tanto es común que el campo se encuentre con cargas menores a su receptividad.

El objetivo del presente trabajo fue presentar la información obtenida en el relevamiento forrajero realizado durante el mes de Diciembre del 2015, y que sirve de base para realizar parte de la planificación para el año 2016.



Materiales y Métodos

El trabajo de campo se llevó a cabo en la primera semana del mes de Diciembre de 2015. Se utilizó el mismo esquema de muestro que años anteriores (propuesto por Ferrante y Cesa 2008). La metodología utilizada para realizar la evaluación de pastizales fue el "Método Santa Cruz" (Borrelli y Oliva 2001) y este se basa en un diseño de muestreo por sitios por cuadro, a los cuales se les asignan estaciones de muestreo de forma proporcional a la superficie que ocupa cada tipo de sitio de manera que este sea representativo para cada clase. Este método es extractivo ya que se arroja un marco al azar y se corta la biomasa del estrato intercoironal que cubren el rectángulo de 0,2 m² (1,0 m x 0,2 m). En cada estación de muestreo se realizan entre 2 o 3 cortes de los pastos cortos y hierbas, además a pasos fijos se determina la altura modal de 30 individuos de la especie clave que en este caso es *Poa spiciformis*. Por cada campo se realizan entre 8 y 12 cortes de biomasa forrajera y entre 80 y 120 mediciones de altura. Luego, las muestras rotuladas se llevan a estufa a 60°C durante 48 horas o hasta peso constante donde pierde todo el contenido de agua, se pesa en balanza con precisión de 0.1 gr. y a partir de los datos de peso de materia seca, se calcula la disponibilidad, haciendo los cálculos para cada tipo de sitio y por cuadro. Con las alturas de Poa y el coeficiente de variación de la altura entre estaciones se puede tener una idea de la intensidad y la homogeneidad del pastoreo dentro de cada cuadro.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO:

El campo experimental Potrok Aike tiene un paisaje que incluye geoformas de origen volcánico y glaciofluvial que se manifiestan en mesetas con ondulante basalto superficial, faldeos y zonas menos elevadas de escorrentía con pendientes y ondulaciones leves, típicas de los paisajes magallánicos. La altitud media del lugar es de 150 m.s.n.m y la precipitación media anual es de 240 mm distribuidos de manera relativamente uniforme a lo largo del año con una leve tendencia monzónica. La temperatura media anual es de 5°C, la máxima del mes más cálido es de 23°C y la mínima del mes más frío es de -18°C. (Cibils et al 2005). Las estepas gramíneas están dominadas por *Festuca gracillima* -coirón fueguino- que crece asociado a un número importante de especies de gramíneas cortas (50 - 70 % de cobertura vegetal total). Para el campo experimental Potrok Aike la cobertura vegetal es de 59% y está distribuida en tres estratos: coirones de *Festuca gracillima* con cobertura absoluta de 14 %, intercoironal -gramíneas cortas y hierbas- 33 % y los subarbustos ocupan el 12 % restante (Humano et al. 2005).



MUESTREO Y MAPAS:

Se utilizaron mapas con límites de potreros y estaciones de muestreo ubicadas mediante GPS, se contó además con una imagen satelital Spot, la cual tiene la característica de tener una mejor resolución espacial en comparación con la imagen Landsat. (Tamaño de pixel: 10m vs. 30m), lo que nos da más detalle del área de estudio.

De la superficie total de los campos, fueron excluidas las áreas no productivas, por ejemplo los afloramientos basálticos, áreas de influencia de lagunas o médanos. Por otra parte se identificaron sitios sobre los cuales se colocaron nuevas estaciones de muestreo, con el fin de mejorar la estimación de la producción de forraje.

El cálculo de disponibilidad (**Definición 1**), para cada cuadro se obtuvo de la sumatoria de la biomasa obtenida en cada estación de muestro por la superficie asociada a cada estación. La división de sitios, si bien respondió predominantemente al mapa de unidades de paisaje, fue corregida en función de diferencias apreciables a campo, esto determinó en algunos casos la separación de niveles aterrizados o por el contrario la eliminación de sitios por no presentar una superficie que justifique su muestreo individual. Por este motivo se presenta el mapa de unidades de paisajes o sitios (**Figura 1**) y el de la imagen satelital Spot de alta resolución, ambos con las estaciones de muestreo correspondientes a cada cuadro que formo parte de la evaluación de pastizales. (**Figura 2**)

Definiciones y ecuaciones:

1- **Disponibilidad:** (Kg MS/ha) Es la oferta forrajera o la cantidad de Kg de materia seca (estrato intercoironal), disponibles para el consumo, generalmente se calcula por hectárea.

2- **Equivalente Ovino Patagónico:** (EOP) El promedio de requerimientos anuales de una oveja de 49 kg de peso vivo al servicio, esquilada en septiembre, que gesta y desteta un cordero de 20 kg vivo a los 100 días de lactancia.

3- **Asignación:** Peso total de forraje asignado a para una unidad de demanda animal. Se expresa en Kg MS/EOP/año.

4- **Receptividad:** Cantidad de EOP que puede recibir un cuadro. Generalmente se calculan por año, en manejos continuos.

$$\text{Receptividad (EOP/año)} = \text{Superficie (ha)} * \text{Disponibilidad de PC (Kg MS/ha)} / \text{Asignación (Kg MS/EOP/año)}$$

5- **Carga animal:** Es la demanda animal aplicada a una superficie por un periodo de tiempo específico, hay varias formas de calcular carga. Se expresa en EOP/ha/tiempo dependiendo del manejo. En un manejo continuo es EOP/ha/año.

$$\text{Carga Animal (EOP/ha.año) por ha} = \text{total de EOP anuales del potrero} / \text{superficie}$$

$$\text{Carga Animal (EOP/año) por potrero} = \text{nº de cabezas} * \text{promedio del Coef EOP} * \text{nº meses.}$$

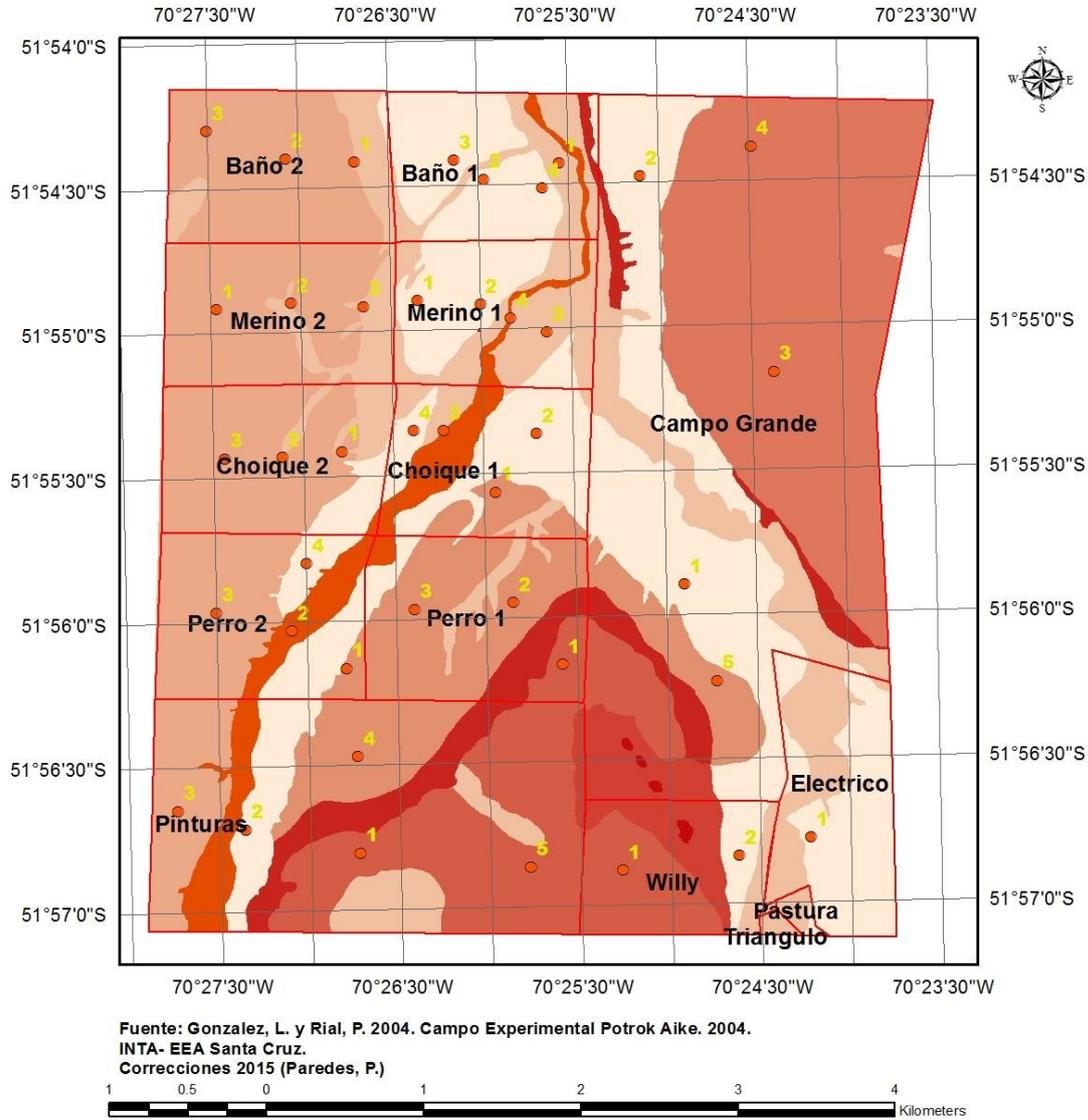


Figura 1. Mapa de estaciones de muestreo, con unidades de paisaje y apteramiento Ea. Potrok Aike.

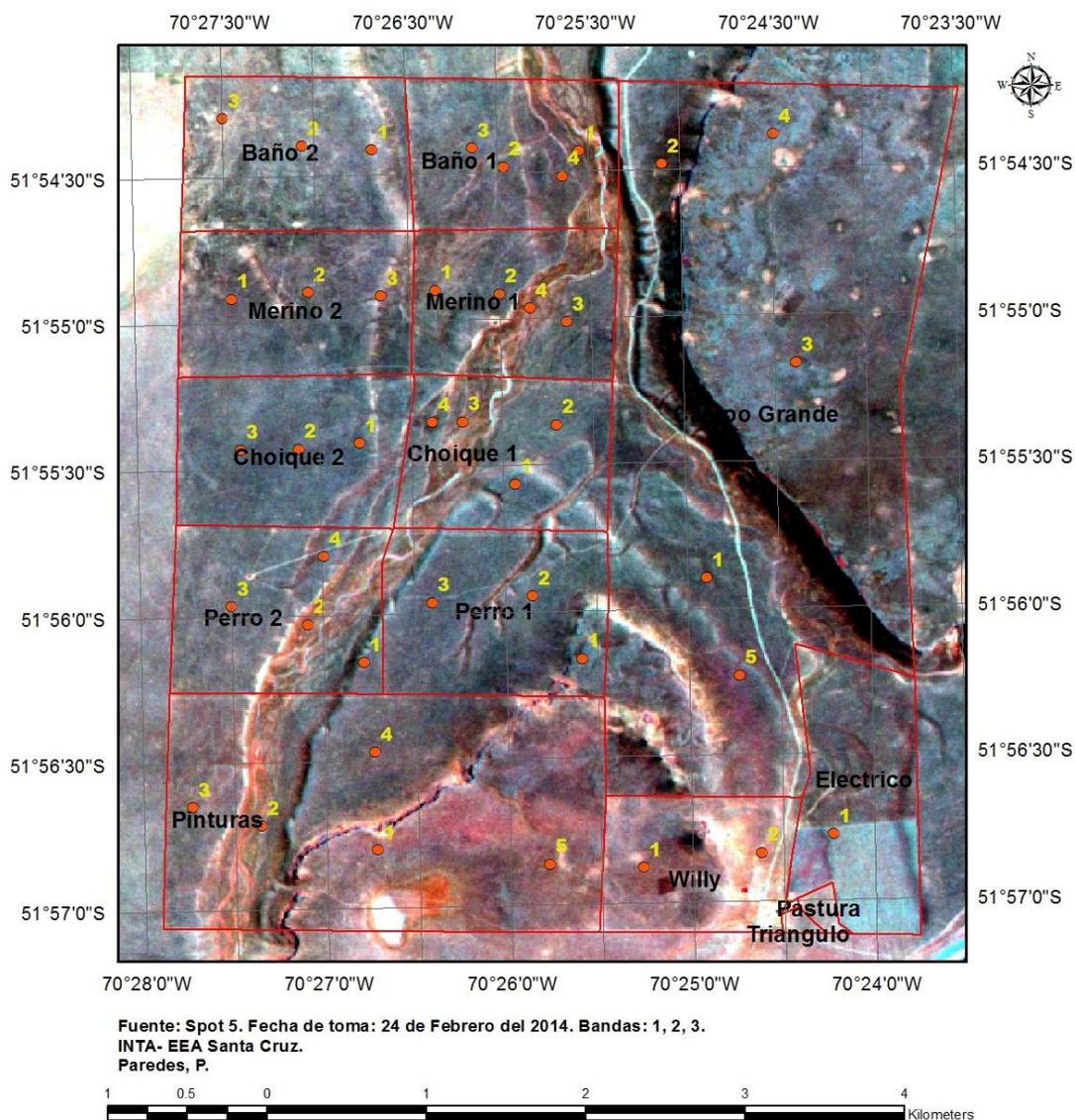


Figura 2. Mapa de estaciones de muestreo y apotreramiento. Imagen satelital Spot. Ea. Potrok Aike.

PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Las muestras de forraje se secaron en estufa a 60^o C por 48 hs. Se pesaron en una balanza con 0.1 gr de precisión y a partir de ese dato se determinó la disponibilidad forrajera para cada muestra, y luego para cada cuadro. Se calculó el promedio de la altura de *Poa spiciformis* para cada estación de muestreo y el coeficiente de variación entre las mismas. Se estimó la receptividad ganadera (EOP/Año) con una asignación de 750 Kg MS/EOP/Año (**Definición 4**), y se calculó como el cociente entre la disponibilidad total del campo y la asignación (**Definición 3**).



Foto 1. Galpón y corrales Ea. Potrok Aike. PH: Binet, Rodrigo.

Resultados

SUPERFICIE EFECTIVA DE PASTOREO

Al igual que en años anteriores se identificaron ambientes teniendo en cuenta las áreas que deben ser descontadas de la superficie total del cuadro, de modo de mejorar la estimación de la disponibilidad forrajera. En este sentido podemos encontrar la superficie real de cada cuadro (**Tabla 1**), la superficie por ambiente y la superficie efectiva.

Cuadro	Estación de muestreo	Ambiente	Sup. por sitio (ha)	Sup. Total (ha)	Sup. Efectiva (ha)
Baño 1	1	Valle Arroyo Carlota - Bajos y cañadones	24.53	118.75	118.75
	2	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	65.24		
	3	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas			
	4	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	28.98		
Baño 2	1	Terraza Occidental y niveles aterrazados	136.08	136.08	136.08
	2				
	3				
Campo grande	1	Terraza disectada del sur	100.90	846.41	818.25
	5	Niveles aterrazados y planicie volcánica	117.50		
	-	Bajos y cañadones con terrazas	65.81		
	--	Derrubios de conos volcánicos	28.16		
	-	Niveles aterrazados faldeo sur	31.05		
	2	Niveles aterrazados	77.84		
	3	Meseta basáltica oriental	425.15		
Choi que 1	1	Terraza disectada del sur	29.44	124.57	124.57
	2	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	51.25		
	3	Valle Arroyo Carlota - Bajos y cañadones	24.46		
	4	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	19.42		
Choi que 2	1	Terraza Occidental	110.14	133.59	133.59
	2				
	3				
	-	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	23.45		
Merino 1	1	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	58.18	119.44	119.44
	2				
	3				
	4				
	4	Valle Arroyo Carlota - Bajos y cañadones	28.48		
Merino 2	1	Terraza Occidental	57.92	130.26	130.26
	2	Terraza Occidental con bajos	72.34		
	3	Terraza Occidental con bajos			
Perro 1	1	Planicies basálticas ondulada	14.99	146.75	146.75
	2	Terraza disectada del sur con bajo	68.24		
	3	Terraza disectada del sur + niveles aterrazados y bajo	63.52		
Perro 2	1	Terraza disectada del sur	6.83	136.33	136.33
	2	Valle arroyo Carlota	21.47		
	3	Terraza Occidental	68.28		
	4	Niveles aterrazados y remanentes de terrazas	39.75		
Pinturas	-	Área influencia laguna	21.59	417.95	228.66
	-	Basalto y derrubios de conos volcánicos	11.80		
	1	Planicie basáltica ondulada del sur	168.80		
	5	Planicie basáltica ondulada del sur			
	2	Niveles aterrazados y valle arroyo Carlota	70.36		
	3	Terraza Occidental	62.54		
Willy	4	Terraza disectada del sur	82.86	88.35	88.35
	1	Planicie basáltica ondulada del sur	48.40		
	2	Niveles aterrazados	39.95		
			Totales:	2398.48	2181.03

Tabla 1. Superficie efectiva de pastoreo discriminada por potrero y estación de muestreo.

DISPONIBILIDAD FORRAJERA

En el relevamiento de diciembre 2015 todos los campos tuvieron disponibilidades mayores a 100 kg MS/ha (**Tabla 2 - Figura 5**), lo que indica que no se estaría limitado el consumo en ningún sitio. Estos valores fueron similares a los obtenidos en años anteriores, ya que al evaluar los últimos 7 años (2010-2016) se obtuvo que la disponibilidad media para el establecimiento Potrok Aike fue de 177 KgMS/ha con un Coeficiente de Variación interanual de 35%. Es importante aclarar, que en el periodo analizado se observa claramente dos años con muy baja disponibilidad forrajera, 2011 y 2015, y dos años con alta disponibilidad, 2012 y 2013 (Figura 3). En Diciembre del 2015 (2016), los valores fueron altos, el pastizal mostró recuperación después de un año de muy baja disponibilidad.

Los campos con menor disponibilidad en la presente evaluación fueron Perro 2 y Baño 2, con valores de 145 y 158 kg MS/ha y el Campo Grande junto al Pinturas fueron los de mayor oferta forrajera (Tabla 2).

Cuadro	Superficie Efectiva (ha)	Disponibilidad (kg MS/cuadro)	Disponibilidad (kgMS/ha)
Baño 1	118,75	28379,53	238,99
Baño 2	136,08	21546,00	158,33
Campo grande	818,25	234029,65	286,01
Choique 1	124,57	23902,20	191,88
Choique 2	133,59	25975,83	194,44
Merino 1	119,44	26937,95	225,54
Merino 2	130,26	31634,32	242,86
Perro 1	146,75	34289,12	233,66
Perro 2	136,33	19756,03	144,91
Pinturas	384,56	127071,87	228,66
Willy	88,35	20505,88	232,10

Tabla 2. Valores de disponibilidad forrajera por cuadro obtenidos en diciembre 2015.

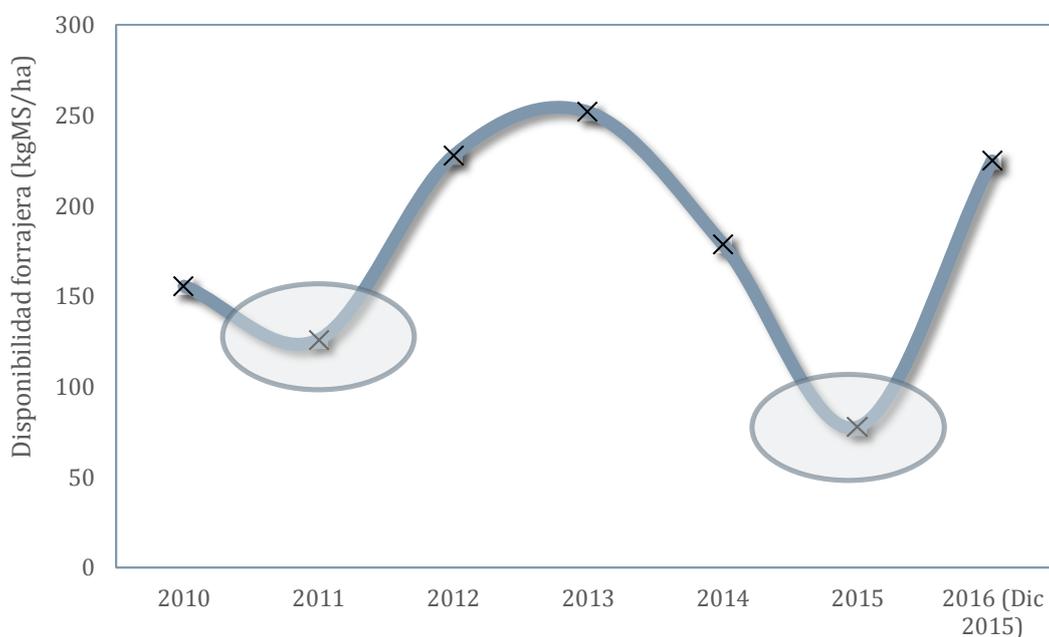


Figura 3. Dinámica de la disponibilidad forrajera media para el Campo Potrok Aike en el periodo 2010-2016. Cada punto representa el promedio de los 11 potreros.

ALTURA DE LA ESPECIE CLAVE

La altura de *Poa spiciformis* (**Figura 4**), es indicador de la intensidad de pastoreo y de cuán homogéneo fue este dentro del cuadro. En todos los campos esta variable superó los 20 mm altura (**Figura 5**), por lo tanto no se ve afectado el consumo, ya que el pastoreo fue leve. El rango de alturas en los cuadros estuvo entre 23 mm y 32 mm aproximadamente, indicando que en el último periodo todos los campos recibieron baja carga animal. (**Tabla 4**). El coeficiente de variación indica la intensidad de uso del cuadro y en casi todos los casos fue inferior a 25%, esto estaría indicando que no hubo áreas preferidas para el pastoreo dentro de los cuadros con valores inferiores a 25.

En Baño 1 se observó un CV alto (CV=32%), podría ser que las estaciones de muestreo III y IV corresponden a terrazas del arroyo Carlota las cuales probablemente fueron más utilizadas. Otro motivo podría ser que al ser baja carga, los animales tienen más posibilidades de seleccionar lo que consumen. El Campo Grande también tiene un punto arriba en CV, y las consideraciones son las mismas para ambos casos.

Cuadro	Media de la Altura (cm)	CV (%)
Baño 1	30	32
Baño 2	23	12
Merino 1	23	12
Merino 2	26	2
Choique 1	24	15
Choique 2	32	12
Perro 1	29	11
Perro 2	16	8
Pinturas	31	15
Willy	32	15
Campo grande	32	20

Tabla 4. Alturas de *Poa spiciformis* y CV de la altura para cada uno de los cuadros. Evaluación de pastizales realizada en Diciembre 2015.

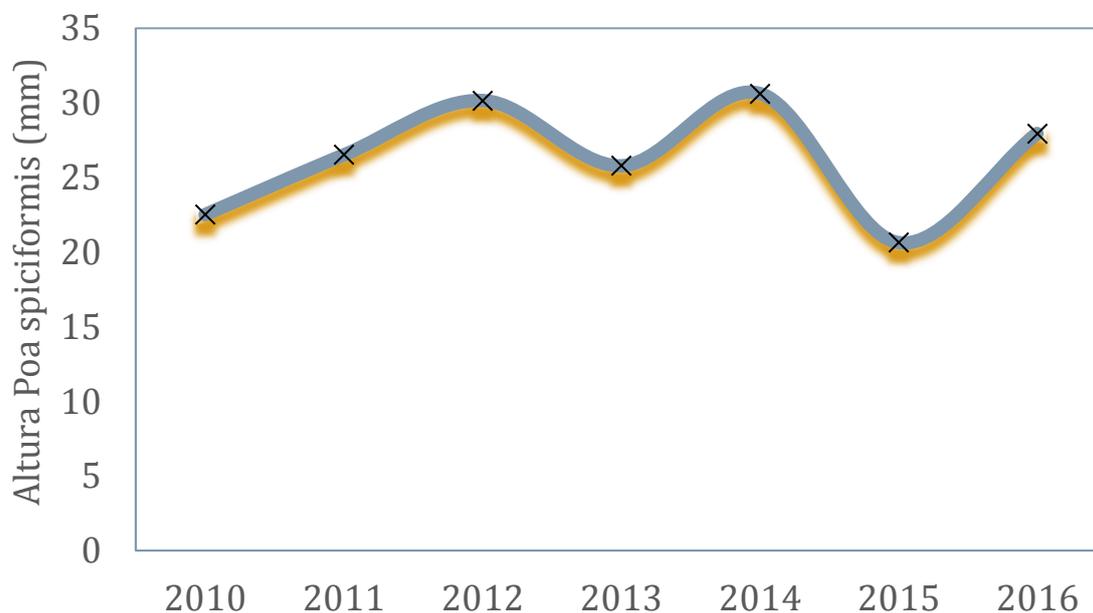


Figura 4. Dinámica de los valores de altura de *Poa spiciformis*, Valores medios para el Campo experimental Potrok Aike en el Periodo 2010-2016.

RECEPTIVIDAD

A partir de los resultados de la evaluación de pastizales, se presentan las receptividades recomendadas para cada cuadro (**Tabla 5**). La capacidad de carga global para el establecimiento Potrok Aike fue de 792 EOP. Estos valores son resultados del cálculo con una asignación de 750 (Kg MS/EOP/año). (**Definición 2 / 5 - Tabla 6**).

La carga actual es de 394 EOP para toda la unidad de manejo (**Tabla 6**) y a partir del 29 de Diciembre del 2015 se distribuyeron los estos EOP entre los campos Grande, Pinturas y Baño 2, Choique 2, Perro 2, Merino 2.

Cuadro	Disponibilidad total (kg MS)	Receptividad (EOP.año)
Baño 1	28380	38
Baño 2	21546	29
Campo grande	234030	312
Choique 1	23902	32
Choique 2	25976	35
Merino 1	26938	36
Merino 2	31634	42
Perro 1	34289	46
Perro 2	19756	26
Pinturas	127072	169
Willy	20506	27
	Global	792

Tabla 5. Receptividad (EOP.año) para cada cuadro del Establecimiento Potrok Aike.

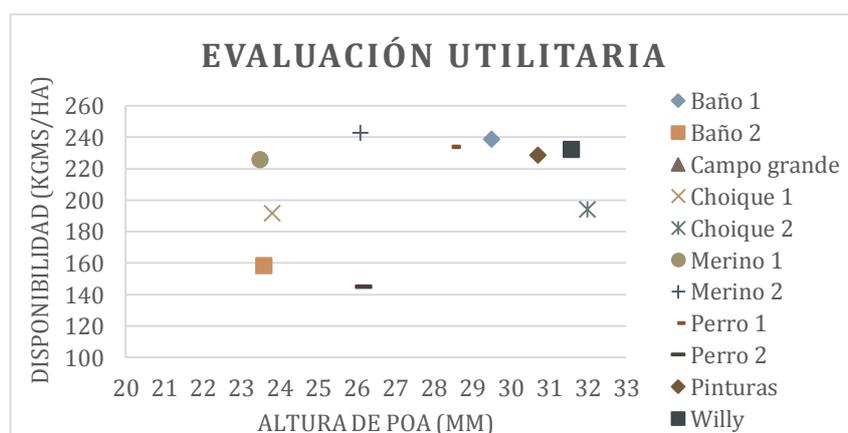


Figura 5. Representación gráfica o evaluación utilitaria de la ubicación de cada uno de los campos.

Campo	Superficie Efectiva (ha)	Receptividad (EOP/año)	Nº animales (cabezas)	<i>Coef EOP</i>	Categoría	Carga (EOP/año)	Carga (EOP.ha/año)
C. Grande	818.25	312	167	1.00	Ovejas	167	0.20
Pinturas	384.56	169	20	1.09	Carneros	22	0.12
			30	0.80	Capones	24	
Baño2, Choique2, Merino2, Perro2.	536.26	132	181	1.00	Ovejas	181	0.34
		613	398			394	

Tabla 6. Carga y receptividad (EOP/año) para cada una de las categorías.

CONCLUSIONES:

- 1- Los potreros presentaron una buena disponibilidad forrajera entre 140 y 330 kg MS/ha. (Oliva y Borelli, 2003)
- 2- La altura de *Poa spiciformis* mostró que los campos estuvieron con baja intensidad o presión de uso para el pastoreo durante el periodo de previo (Enero 2015 – Diciembre 2015)
- 3- El pastoreo en general dentro de los potreros fue homogéneo. Solo Baño 1, presentó algún grado de agrupamiento en el pastoreo con áreas más utilizadas y otras subutilizadas. Aparentemente por la baja carga y la preferencia por algunos sitios cerca de la presencia de agua.
- 4- La biomasa mostró una rápida recuperación. En el chequeo del año anterior (enero 2015) los valores de disponibilidad fueron bajos. Esta recuperación fue explicada en gran parte por el aumento en la altura del pastizal.
- 5- Esta recuperación también puede estar explicada por la disminución en el número de animales, 725 cabezas en Febrero del 2015, y a diciembre 398.
- 6- Actualmente se está trabajando con una carga inferior a la receptividad, lo cual se ajustara con el tiempo en caso de que sea necesario.



Bibliografía

- Borrelli y Oliva. (2001) Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de Manejo Extensivo. Bs As, Argentina.
- Humano, G., Oliva G., Batíni A., Masco M., Kofalt R., Barría D. (2005) La vegetación del campo experimental Potrok Aike. En CAMPO EXPERIMENTAL POTROK AIKE. Resultado de 15 años de labor técnica. González, L., Iglesias, R. y Cibils, A., editores. EEA INTA Santa Cruz- Convenio INTA-Provincia de Santa Cruz.,
- Lamoureux, M., Migliora, H. y Marcolín, A., 2001. Los suelos del Campo Experimental Potrok Aike. En: Campo Experimental Potrok Aike: Resultados de 15 años de labor técnica. González, L., Iglesias, R. y Cibils, A., editores. EEA INTA Santa Cruz- Convenio INTA-Provincia de Santa Cruz., Pág.27-29.
- Borrelli, P., and G. Oliva. 2001. Evaluación de pastizales. Pag. 163-198 *in* P. Borrelli and G. Oliva, editors. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo extensivo, Buenos Aires.
- Humano, G., G. Oliva, A. Battini, M. Mascó, R. Kofalt, and D. Barría. 2005. La vegetación del campo Experimental Potrok Aike. Pages 130 *in* L. González, R. Iglesias, and A. Cibils, editors. Campo Experimental Potrok aike. Resultado de 15 años de labor técnica., Bs. As. INTA.
- Oliva, G., L. González, P. Rial, and E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. *in* P. Borrelli and G. Oliva, editors. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral.
- Vargas, P., M. Andrade. 2015. Informe del chequeo de pastizales del Campo Experimental Potrok Aike año 2015 y análisis comparativo del periodo 2010 – 2015.



Anexo

UBICACIÓN GPS DE LAS ESTACAS:

Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo donde se realizan los cortes de biomasa.

Los datos fueron tomados en coordenadas geográficas, en grados minutos y segundos con un equipo GPS Garmin. Para la elaboración de los mapas las coordenadas geográficas fueron re proyectadas a coordenadas planas al sistema Transverse Mercator con las siguientes especificaciones:

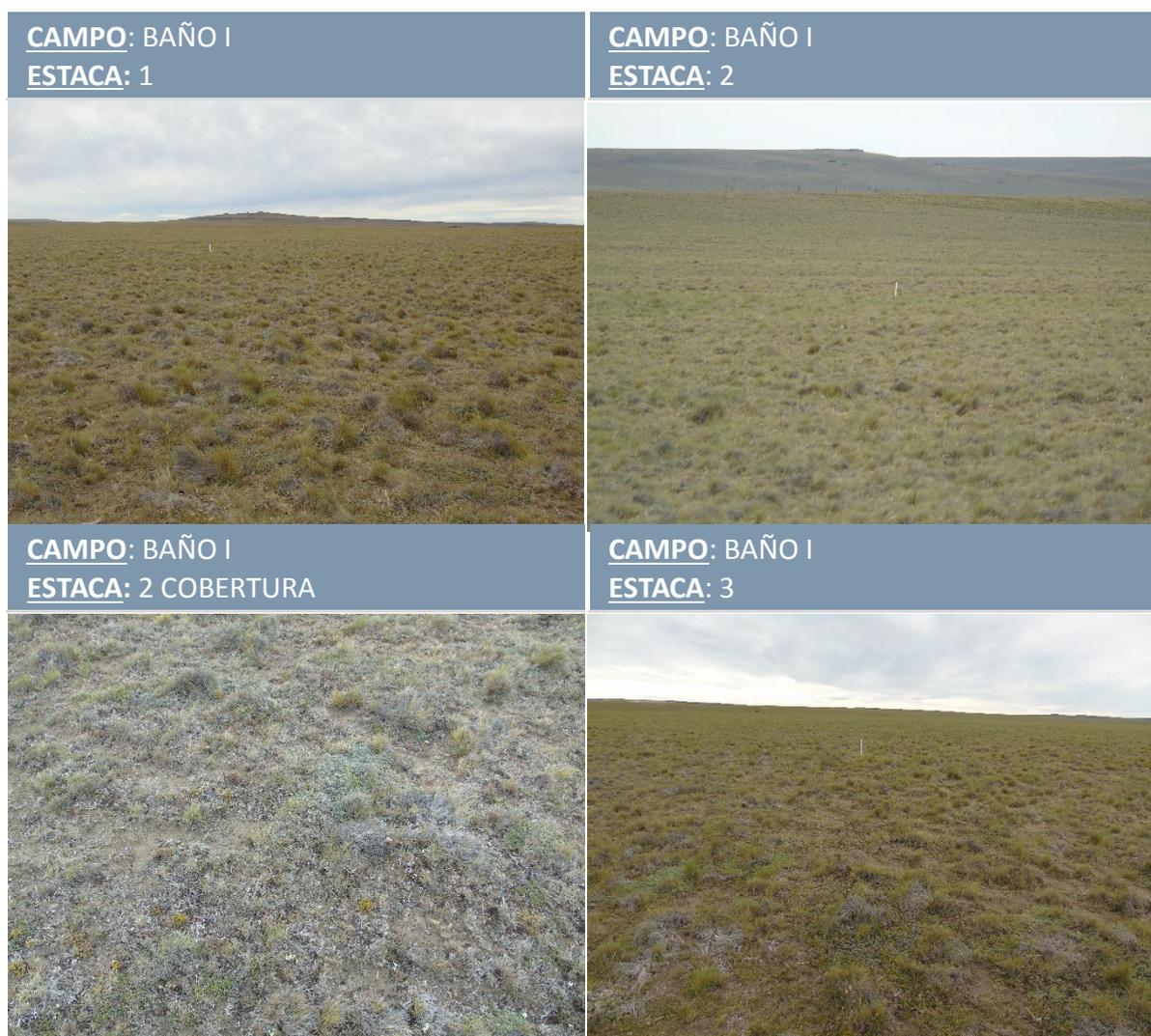
Datum: WGS 84 - **Faja:** 2 (2500000)- **Meridiano Central:** -69 - **Falso Norte:** 10001965.73

ID	Campo	Estaca	Long_gms	Lat_gms	Long_dec	Lat_dec	TMx	TMy
1	Baño 1	I	-70 25 33,00	-51 54 26,00	-70,425833	-51,907194	2401876,66	4247987,41
2	Baño 1	II	-70 25 34,00	-51 54 36,00	-70,426111	-51,910000	2401863,65	4247674,84
3	Baño 1	III	-70 26 20,00	-51 54 31,00	-70,438889	-51,908611	2400981,33	4247812,07
4	Baño 1	IV	-70 25 59,00	-51 54 29,00	-70,433056	-51,908056	2401381,50	4247881,74
5	Baño 2	I	-70 26 41,00	-51 54 25,00	-70,444722	-51,906944	2400576,26	4247989,59
6	Baño 2	II	-70 27 04,00	-51 54 23,00	-70,451111	-51,906611	2400135,87	4248017,89
7	Baño 2	III	-70 27 30,00	-51 54 19,00	-70,458333	-51,905278	2399635,91	4248156,26
8	Merino 1	I	-70 26 21,00	-51 54 54,00	-70,439167	-51,915000	2400976,25	4247100,87
9	Merino 1	II	-70 26 00,00	-51 54 55,00	-70,433333	-51,915278	2401378,26	4247077,86
10	Merino 1	III	-70 25 39,00	-51 55 01,00	-70,427500	-51,916944	2401783,22	4246900,40
11	Merino 1	IV	-70 25 50,00	-51 54 58,00	-70,430556	-51,916111	2401571,15	4246988,95
12	Merino 2	I	-70 27 29,00	-51 54 56,00	-70,458056	-51,915556	2399677,88	4247013,15
13	Merino 2	II	-70 27 05,00	-51 54 54,00	-70,451389	-51,915000	2400135,35	4247084,17
14	Merino 2	III	-70 26 40,00	-51 54 55,00	-70,444444	-51,915278	2400613,80	4247062,75
15	Choi que 1	I	-70 25 55,00	-51 55 35,00	-70,431944	-51,926389	2401498,15	4245843,56
16	Choi que 1	II	-70 25 42,00	-51 55 23,00	-70,428333	-51,923056	2401739,26	4246219,27
17	Choi que 1	III	-70 26 15,00	-51 55 25,00	-70,437500	-51,923611	2401109,87	4246145,10
18	Choi que 1	IV	-70 26 23,00	-51 55 21,00	-70,439722	-51,922500	2400954,58	4246265,69
19	Choi que 2	I	-70 26 48,00	-51 55 26,00	-70,446667	-51,923889	2400479,89	4246101,68
20	Choi que 2	II	-70 27 07,00	-51 55 26,00	-70,451944	-51,923889	2400116,89	4246094,45
21	Choi que 2	III	-70 27 25,00	-51 55 26,00	-70,456944	-51,923889	2399772,95	4246087,57
22	Perro 1	I	-70 25 38,00	-51 56 13,00	-70,427222	-51,936944	2401845,99	4244675,62
23	Perro 1	II	-70 25 52,00	-51 55 58,00	-70,431111	-51,932778	2401569,43	4245133,86
24	Perro 1	III	-70 26 35,00	-51 55 58,00	-70,440278	-51,932778	2400938,96	4245121,42
25	Perro 2	I	-70 26 48,00	-51 56 11,00	-70,446667	-51,936389	2400507,54	4244710,96
26	Perro 2	II	-70 27 00,00	-51 56 07,00	-70,450000	-51,935278	2400275,87	4244830,00
27	Perro 2	III	-70 27 31,00	-51 55 59,00	-70,458611	-51,933056	2399678,72	4245065,38
28	Perro 2	IV	-70 27 00,00	-51 55 48,00	-70,450000	-51,930000	2400264,17	4245417,22
29	Pinturas	I	-70 26 43,00	-51 56 51,00	-70,445250	-51,947500	2400629,55	4243476,71
30	Pinturas	II	-70 27 23,00	-51 56 42,20	-70,456389	-51,945056	2399858,26	4243733,35
31	Pinturas	III	-70 27 38,50	-51 56 37,70	-70,460694	-51,943806	2399559,47	4243866,49
32	Pinturas	IV	-70 26 45,00	-51 56 28,70	-70,445833	-51,941306	2400575,77	4244165,04
33	Pinturas	V	-70 25 48,70	-51 56 53,60	-70,430194	-51,948222	2401666,27	4243416,84
34	Willy	I	-70 25 14,30	-51 56 53,90	-70,420639	-51,948306	2402323,38	4243420,36
35	Willy	II	-70 24 37,80	-51 56 47,90	-70,410500	-51,946639	2403016,87	4243619,40
36	Grande	I	-70 24 51,70	-51 55 54,00	-70,414361	-51,931667	2402719,02	4245280,00
37	Grande	II	-70 25 06,00	-51 54 28,70	-70,418333	-51,907972	2402394,46	4247910,93
38	Grande	III	-70 24 14,00	-51 55 08,00	-70,403889	-51,918889	2403411,83	4246715,60
39	Grande	IV	-70 24 29,10	-51 54 23,10	-70,408083	-51,906417	2403096,45	4248097,63
40	Grande	V	-70 24 42,30	-51 56 13,70	-70,411750	-51,937139	2402910,41	4244674,68



FOTOGRAFÍAS DE LAS ESTACAS INSTALADAS:

En todos los casos se tomó una fotografía de la estaca y del sitio en general.





CAMPO: BAÑO I
ESTACA: 4



CAMPO: BAÑO I
ESTACA: 4 COBERTURA



CAMPO: BAÑO II
ESTACA: 1



CAMPO: BAÑO II
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: BAÑO II
ESTACA: 3



CAMPO: BAÑO II
ESTACA: 3 COBERTURA





CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 1



CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 2



CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 2 COBERTURA



CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 3



CAMPO: CHOIQUE I
ESTACA: 3 COBERTURA





CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA: 1



CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA: 2 COBERTURA



CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA: 2



CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA: 2 COBERTURA



CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA 3



CAMPO: CHOIQUE II

ESTACA: 3 COBERTURA





CAMPO: MERINO I
ESTACA: 1



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 2



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 2 COBERTURA



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 3



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 3 COBERTURA





CAMPO: MERINO I
ESTACA: 4



CAMPO: MERINO I
ESTACA: 4 COBERTURA



CAMPO: MERINO II
ESTACA: 1



CAMPO: MERINO II
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: MERINO II
ESTACA: 2



CAMPO: MERINO II
ESTACA: 2 COBERTURA





CAMPO: MERINO II
ESTACA: 3



CAMPO: MERINO II
ESTACA: 3 COBERTURA



CAMPO: PERRO I
ESTACA: 1



CAMPO: PERRO I
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: PERRO I
ESTACA: 2



CAMPO: PERRO I
ESTACA: 2 COBERTURA





CAMPO: PERRO I
ESTACA: 3



CAMPO: PERRO I
ESTACA: 3 COBERTURA



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 1



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 2



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 2 COBERTURA





CAMPO: PERRO II
ESTACA: 3



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 3 COBERTURA



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 4



CAMPO: PERRO II
ESTACA: 4 COBERTURA



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 1



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 1 COBERTURA





CAMPO: GRANDE
ESTACA: 2



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 2 COBERTURA



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 3



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 3 COBERTURA



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 4



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 4 COBERTURA





CAMPO: GRANDE
ESTACA: 5



CAMPO: GRANDE
ESTACA: 5 COBERTURA



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 1



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 2



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 2 COBERTURA





CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 3



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 3 COBERTURA



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 4



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 4 COBERTURA



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 5



CAMPO: PINTURAS
ESTACA: 5 COBERTURA





CAMPO: WILLY
ESTACA: 1



CAMPO: WILLY
ESTACA: 1 COBERTURA



CAMPO: WILLY
ESTACA: 2



CAMPO: WILLY
ESTACA: 2 COBERTURA





DATOS CLIMÁTICOS AÑO 2015:

El siguiente resumen de variables climáticas corresponde a los meses de Enero a Noviembre.

Tomados a partir de la estación meteorológica instalada en el campo experimental Potrok Aike.

- Temperatura (°C)

Mes	Maxima	Minima	Media
1	17,7	3,8	11,1
2	17,7	4,8	11,4
3	16,9	3,8	10,3
4	11,7	1,5	6,4
5	7,2	0,8	3,9
6	4,6	-0,2	2,0
7	3,0	-2,2	0,6
8	5,2	-1,4	1,8
9	8,8	-0,5	3,7
10	12,8	0,5	6,7
11	11,0	3,6	7,7

- Velocidad del Viento (km/h)

Mes	Promedio	Maximo
1	16,3	69,2
2	19,8	80,5
3	16,1	74,0
4	11,3	78,9
5	9,5	69,2
6	10,2	82,1
7	10,9	70,8
8	10,2	86,9
9	16,5	85,3
10	15,5	80,5
11	31,4	74,0

- Precipitación (mm)

Mes	Total
1	10.6
2	6.8
3	10.8
4	20.1
5	29.4
6	30.4
7	14.0
8	15.6
9	5.0
10	8.6
11	0.6
	151.9