



## **EFECTOS DEL VOLCAN PUYEHUE EN LA PROVINCIA DEL CHUBUT. ESTADO DE SITUACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA EL SECTOR GANADERO**

*Documento elaborado en la Estación Experimental Agropecuaria Chubut al 17 de junio de 2011*

### **Alcance**

Se presenta una evaluación de los efectos de la caída de cenizas en la Provincia del Chubut provocada por la erupción del volcán Puyehue a partir del día 4 de junio de 2011. El mismo fue elaborado a partir de información satelital proporcionada por el Laboratorio de Teledetección, por información climática del Área de Agrometeorología, por análisis de cenizas realizadas por el Laboratorio de Suelos, por recorridos efectuados al efecto por profesionales de la Estación Experimental Agropecuaria Chubut, e información complementaria recopilada de distintos organismos e instituciones (SENASA, CONICET, ALUAR, SMN). Cabe destacar que algunas de las apreciaciones vertidas pueden modificarse de continuar la emisión de cenizas y en función de la dispersión posterior del material que provoquen los vientos y las complicaciones generadas de otros eventos como nevadas, heladas y/o lluvias. De acuerdo a los pronósticos meteorológicos disponibles, la probabilidad de intensos vientos, aumentaría el área alcanzada por las cenizas.

### **Enseñanzas previas**

En virtud de las erupciones volcánicas más recientes que afectaron a la región patagónica – los volcanes Hudson en 1991 y Chalten en 2008- sabemos que la gravedad y magnitud del fenómeno está relacionado con el estado de los recursos naturales previo a la caída de la ceniza, la composición, las características y la cantidad de ceniza caída.

## I.- Situación previa a la caída de la ceniza

La Provincia del Chubut ha sido afectada en los últimos cinco años por el fenómeno de La Niña, que produjo un importante déficit de precipitaciones, ocasionando en casi todo su territorio, una importante sequía. Ello originó que se declarara en toda la Provincia la Emergencia Agropecuaria en el año 2008 y se extendiera hasta la actualidad.

Según los datos del Censo Nacional Agropecuario 2008, los animales existentes en los departamentos de la Provincia del Chubut son:

Departamentos		Bovinos	Ovinos	Caprinos	Pocinos	Equinos
		Total	Total	Total	Total	Total
Total	EAP	1.412	2610	724	132	2690
	Cabezas	158.248	3721921	113.237	5.638	50345
Biedma	EAP	13	101	2	-	98
	Cabezas	581	217438	94	-	1145
Cushamen	EAP	356	551	348	55	574
	Cabezas	29103	199043	46.980	998	7146
Escalante	EAP	15	78	3	2	82
	Cabezas	1305	189058	988	196	1787
Florentino Ameghino	EAP	1	69	-	-	63
	Cabezas	34	207707	-	-	1338
Futaleufú	EAP	260	172	9	11	246
	Cabezas	40231	105000	910	896	2829
Gaiman	EAP	193	228	6	50	143
	Cabezas	15643	194609	212	1.650	1096
Gastre	EAP	46	210	124	-	212
	Cabezas	1780	186298	26.452	-	5036
Languñeo	EAP	91	178	93	1	206
	Cabezas	13517	239299	16.009	55	4591
Mártires	EAP	8	108	25	-	108
	Cabezas	214	194043	3.303	-	1530
Paso de Indios	EAP	34	177	45	-	180
	Cabezas	2319	357362	8.059	-	5144
Rawson	EAP	38	54	1	7	47
	Cabezas	4586	105228	5	1.663	561
Río Senguer	EAP	100	207	18	-	211
	Cabezas	15244	636301	2.183	-	6961
Sarmiento	EAP	94	140	8	4	154
	Cabezas	13930	171712	1.540	173	2842
Tehuelches	EAP	140	141	7	1	172
	Cabezas	18990	429968	899	3	4184
Telsen	EAP	23	202	35	1	194
	Cabezas	771	290957	5.603	4	4155

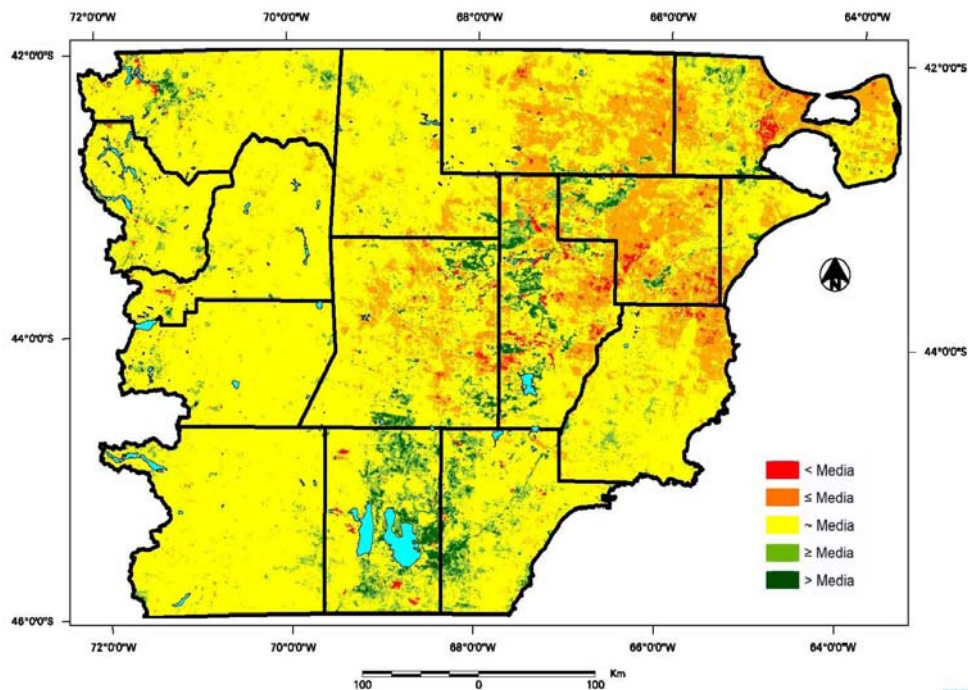
El monitoreo de la vegetación a través de las imágenes MODIS<sup>1</sup> muestra para mayo de este año que la sequía continúa en los Departamentos del Centro Norte de la Provincia – Gastre, Telsen, Biedma, Paso de Indios, Mártires, Gaiman, Rawson y Florentino Ameghino.

Se presenta la imagen obtenida correspondiente a la primer quincena de mayo de este año. Los verdes que se presentan en los Departamentos de Mártires, Paso de Indios, Gaiman y Bidema se deben a errores de las imágenes. Esta situación de sequía expresada en la imagen, se corresponde a la tendencia observada en las imágenes de los últimos 48 meses.

<sup>1</sup> Anomalía o Variación relativa: Diferencia entre el valor actual y el promedio histórico en relación a la variación histórica [VR= (Actual – Promedio)/Desvío Estándar]. Valor normal=entre 0,5 y -0,5 (AMARILLO en las imágenes). Exceso o déficit intermedio >0,5 ó <-0,5 (Marrón o Verde Claros en las imágenes). Exceso o déficit extremo >1 ó <-1 (Rojo o Verde oscuro en las imágenes).



### MAYO 2011 - 1ra. Quincena



\* Los grupos de píxeles en tonos de verde oscuro en los departamentos Mártires, Gaiman y Sarmiento, corresponden a errores en la imagen de la quincena.  
Variación relativa de Índice vegetación mejorado (EVI) a partir de imágenes Modis desde 2000 hasta 2010  
\* 2011 - INTA EEA Chubut - Laboratorio de Teledetección y SIG



Los datos que brindan la red de estaciones meteorológicas, ilustran el déficit de precipitaciones en los últimos 5 años:

#### Departamento Telsen

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOT
Telsen	2011	0,8	17,3	10,3	3,3	5,3								37,0
	2010	10,0	11,5	11,3	6,8	2,5	8,8	18,3	0,0	20,5	8,3	6,3	5,8	109,9
	2009	4,3	15,3	1,8	2,5	20,8	21,0	18,8	8,5	6,3	3,0	22,5	37,7	162,5
	2008	7,0	0,0	0,0	19,5	24,5	10,0	10,0	7,5	0,7	0,5	3,0	8,8	91,5
	2007	18,0	0,0	10,0	3,0	22,0	5,0	2,0	0,0	39,0	0,0	25,0	2,0	126,0
	2006	80,0	50,0	8,0	8,0	4,0	32,0	26,0	10,0	1,0	2,0	20,0	0,0	241,0
	Historico	11,0	18,7	13,3	20,9	26,9	20,9	16,4	19,2	16,1	13,6	13,6	13,8	204,4

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA

#### Departamento: límite entre Gastre y Telsen

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOT
Laguna Fría	2011	23,2	29,8	2,8	18	8,6								82,4
	2010	3,2	29,4	5,8	7,8	1,4	14,6	5,2	1,0	21,4	14,8	12,3	7,6	124,5
	2009	2,0	23,8	12,8	4,6	20,0	7,2	7,2	16,6	4,8	4,4	19,8	27,6	150,8

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA



Departamento Biedma

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOT
Puerto Madryn	2011	12,0	31,0	3,0	7,5	23,0								76,5
	2010	0,0	29,9	10,0	4,0	5,1	1,0	22,1	0,8	7,0	12,0	12,5	5,0	109,4
	2009	8,0	24,0	1,0	2,0	20,5	7,0	23,0	3,3	0,0	1,3	36,0	19,0	145,1
	2008	3,5	7,0	9,0	1,5	50,5	4,0	8,9	9,7	2,3	0,0	22,5	13,5	132,4
	2007	19,0	0,0	45,5	0,5	24,8	1,0	1,5	0,0	35,0	1,0	30,5	0,0	158,8
	2006	29,0	4,5	1,0	40,0	1,5	24,0	98,8	22,4	4,0	29,0	2,0	6,5	262,7
	Histórico	13,1	21,3	27,3	28,1	32,5	23,7	19,9	20,5	16,5	21,7	18,0	16,3	258,8

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Departamento Paso de Indios

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOT
Paso de Indios	2011	17,0	11,6	5,2	11,6	3,6								49,0
	2010	2,0	9,2	5,6	2,2	0,0	-	-	1,4	5,2	2,6	5,2	2,2	35,6
	2009	0,8	0,0	0,8	12,0	14,3	3,0	5,9	3,9	2,2	4,8	3,6	12,0	63,3
	2008	0,0	0,1	0,0	13,1	60,6	4,4	0,2	16,8	20,1	0,0	8,3	0,0	123,6
	2007	0,0	0,0	32,2	14,1	15,1	7,0	3,5	8,0	33,3	0,3	0,0	0,0	113,5
	2006	5,1	0,0	0,0	7,1	10,2	64,1	103,0	11,7	6,8	4,3	3,0	0,8	216,1
	Histórico	7,4	10,1	12,8	19,1	27,4	24,3	19,6	16,1	15,2	12,8	7,6	7,8	180,2

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA

Departamento Mártires

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	May	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOT
Dique Ameghino	2011	6,4	13,6	7,8	7,4	3,0								38,2
	2010	0,4	60	7	10,4	3,6	2,2	9,8	1	3,8	5,8	2	2,4	108,4
	2009	4,2	8,6	2,2	4,6	22,8	4	13,2	3,6	1,2	6,2	13	17	100,6
	2008							3	11,8	8	4,2	0,6	9,2	37
		Histórico	10,5	12,2	12,5	9,0	12,7	13,5	15,9	11,5	6,6	12,9	10,1	15,7

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA

Departamento Rawson

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	TOTAL
Trelew	2011	3,6	20,6	10,2	7,8	3,0								45,2
	2010	1,5	39,6	40,6	0	8,4	4,8	29	1,3	8,9	9,7	10,4	27,9	182,1
	2009	6,6	19,6	1	9,4	26,7	7,6	17,8	6,3	1,8	8,4	29,2	33,4	167,8
	2008	41,1	2	4,6	9,6	53,3	11,6	12,9	6,1	4,6	0	6,1	9,9	161,8
	2007	13,5	36,8	49,8	1,3	13,9	5,8	3	0	25,6	17	24,3	2	193
	2006	13	4,2	2,7	9,7	3,4	35,6	49,1	30	2,9	43,2	5,1	1,5	200,4
	Histórico	12,7	16,5	17,9	17,5	19,9	14,4	14,6	13,1	11,5	15,7	14,2	13,9	181,7

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA

Departamento Florentino Ameghino

Localidad	AÑO	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	TOTAL
Uzcuclún	2011	-	-	-	30,0	8,0								38,0
	2010	2	53,5	10	20,5	4,3	5,8	21,8	0	7,5	0	0	-	125,4
	2009	1,5	27	0,3	5,3	53,4	5,5	11	4	2,8	12,7	4	40,8	168,3



Departamento Florentino Ameghino

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
<b>Establecimiento</b>	<b>2011</b>	<b>0,0</b>	<b>8,0</b>	<b>7,0</b>	<b>81,0</b>									<b>96,0</b>
<b>San Miguel</b>	<b>2010</b>	0,0	29,0	18,0	12,0	0,0	0,0	30,0	20,0	8,0	0,0	0,0	0,0	117,0
	<b>2009</b>	0,0	29,0	19,0	12,0	0,0	30,0	20,0	0,0	8,0	12,0	54,0	0,0	184,0
	<b>2008</b>	0,0	0,0	20,0	29,0	44,0	0,0	10,0	16,0	30,0	0,0	21,0	20,0	190,0

Fuente: Agrometeorología de la E.E.A. Chubut INTA

Datos más recientes obtenidos por relevamientos efectuados por SENASA muestran que campos de los departamentos del noreste del Chubut, donde se cuenta con información fidedigna, han reducido las majadas significativamente:

Departamento	Existencias previa a sequía (2005)	Existencias última esquila (2010/11)	Porcentaje de existencias actuales
Telsen	279510	119608	42,79
Martires	273503	143075	52,31
Biedma	320150	194486	60,75
Gaiman	185900	123310	66,33
Paso de Indios	305065	210843	69,11
Ameghino	386326	306628	79,37
Rawson	94400	78640	83,31
	1844854	1176590	63,78

Las pérdidas son aún mayores que estas enunciadas, ya que se redujo, según datos del Programa PROLANA, la cantidad de borregos y borregas existentes, y su producción de lana, lo **cual indica un claro envejecimiento de las majadas.**

El cuadro adjunto muestra esta situación. Hasta el año 2006/07 el % de lana de borregos/as era del 15 al 13 %. A partir de la sequía del año 2007/07 se reduce al 8 %.

zafra	kg total vellón	Kg adultos	%	kg borregos/as	%
2003/2004	7181862,5	6065725,0	84,5	1116137,5	15,5
2004/2005	7422467,0	6348954,5	85,5	1073512,5	14,5
2005/2006	7279542,2	6372619,9	87,5	906922,3	12,5
<b>2006/2007*</b>	8206051,0	7135061,0	86,9	1070990,0	<b>13,1</b>
2007/2008	7623223,9	6729956,9	88,3	893267,0	11,7
2008/2009	6291124,3	5796398,1	92,1	494726,2	7,9
2009/2010	7230658,1	6512185,6	90,1	718472,5	9,9
2010/2011**	126943,3	116152,9	91,5	10790,4	8,5

Fuente: PROLANA CHUBUT

**Se concluye que la sequía iniciada en el año 2007, continúa, afectando el stock ovino actual y futuro, y comprometiendo seriamente la rentabilidad de las explotaciones.**

## II. Zona alcanzada por las cenizas del volcán Puyehue en la Provincia del Chubut

De acuerdo a la bibliografía consultada, se trata de la mayor erupción histórica que afectó la zona por espesor de la capa de cenizas y la continuidad del fenómeno (Bermudez, A. y col., 2011. CONICET- UNCOMA). La zona alcanzada por las cenizas en la Provincia del Chubut abarca a casi la totalidad de los departamentos de la Provincia del Chubut, si bien tienen distintos grados de afectación (según se desprende de las imágenes Goes 12 del 4 al 14 de junio de 2011 – ANEXO 1).

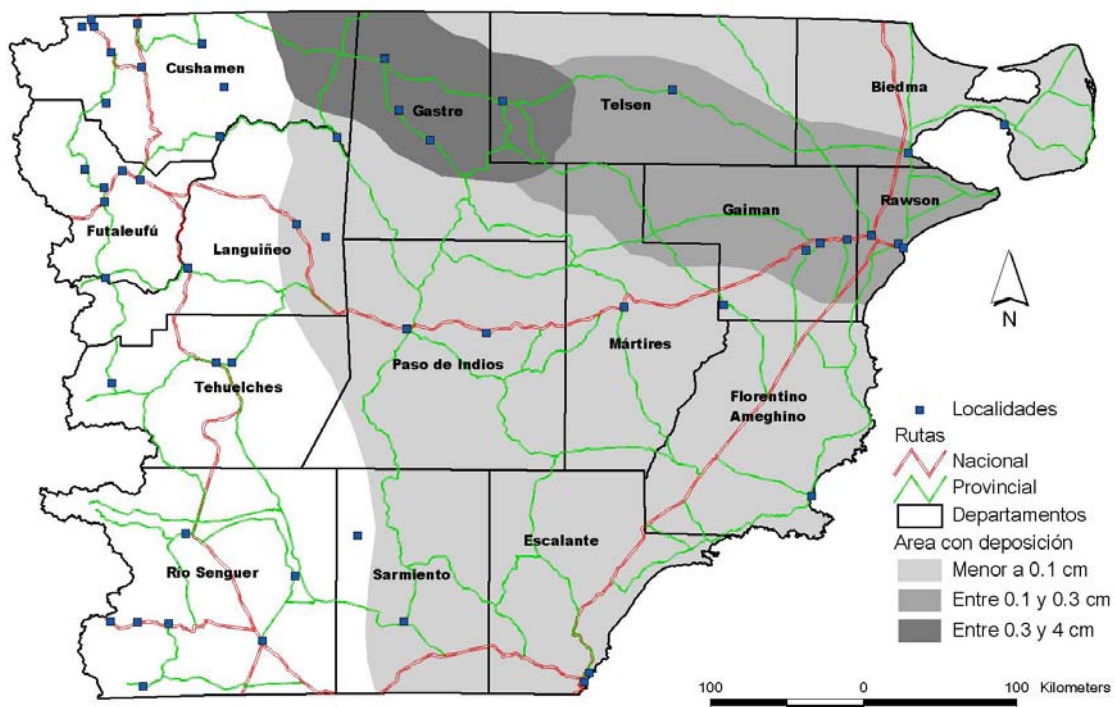
Entre los días 14 y 16 de junio, se realizaron tres monitoreos en terreno para verificar el espesor de la capa de ceniza. De los relevamientos efectuados se desprende que existen tres sectores afectados bien diferenciados:

**Sector 1 (gris claro)** donde la ceniza depositada alcanzó valores menores a 0.1 cm y que abarca los Departamentos del centro y costeros de la Provincia.

**Sector 2 (gris intermedio)** donde la ceniza depositada alcanzó valores entre 0.1 y 0.3 cm y que abarca a sectores de los Departamentos Telsen, Mártires, Gaiman, Biedma y Rawson.

**Sector 3 (gris oscuro)** donde el espesor de ceniza caída varió entre 0.3 y 4 cm, si bien a reparo de las plantas el espesor supera los 10 cm.

### Area con deposición de ceniza



En virtud de lo observado a campo, el efecto de la acumulación de ceniza sobre la vegetación, no restringiría el pastoreo ovino, en aquellas situaciones que no supere los 4 cm.



### III. Características de las cenizas volcánicas

Por definición la ceniza volcánica no es tóxica en su composición. Sin embargo contiene atrapados en forma de microburbujas gases como el Flúor, Azufre y el Cloro, que aún en pequeñas concentraciones, al entrar en contacto con el agua reaccionan formando ácido clorhídrico, sulfhídrico y fluorhídrico. Esta es la razón por lo que hay que preservar las fuentes de agua potable del contacto con las cenizas (Bermudez, A. y col., 2011. CONICET- UNCOMA).

En fecha 5 de junio se recogió cenizas volcánicas caídas en la zona del Valle Inferior del Río Chubut y se analizaron en el Laboratorio de suelos de la Estación Experimental del INTA.

Los análisis muestran que tienen un pH de 8.3 (medianamente alcalino), salinidad 1,58 mmhos/cm (sin problemas de salinidad), sodicidad 1.04 PSI o sea sin problemas de sodicidad. Desde el punto de vista físico tiene una textura arenosa y la permeabilidad es extremadamente rápida. Desde el punto de vista de la fertilidad poseen extremadamente bajo el % de nitrógeno y materia orgánica, muy bajo nivel de potasio y bajo nivel de fósforo.

Los resultados obtenidos muestran que las cenizas analizadas son un material relativamente inerte, que no tiene grandes aporte de nutrientes al suelo como lo son las cenizas volcánicas que forman los suelos de la zona cordillerana.

Muestras de cenizas tomadas en la localidad de Puerto Madryn y analizadas por la empresa ALUAR, arrojan la siguiente composición química:

	Peso %	Mol %
C K	17.28	26.54
O K	40.12	46.26
NaK	3.74	3.00
MgK	0.37	0.28
AlK	6.45	4.41
SiK	25.83	16.97
K K	1.86	0.88
CaK	1.64	0.75
FeK	2.70	0.89
Total	100.00	100.0

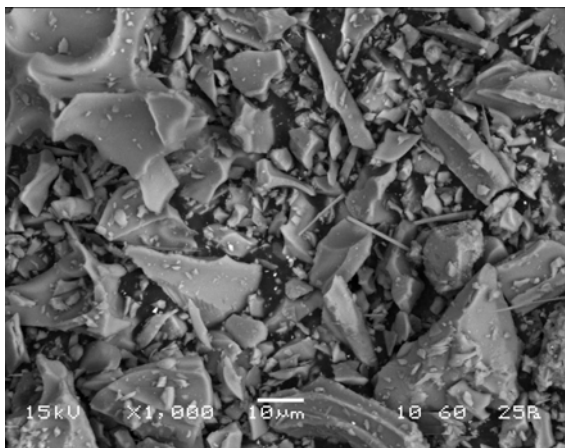


Foto gentileza de ALUAR S.A.- Microscopio electrónico





#### IV. Recomendaciones para el sector agropecuario

Hasta el momento, el tipo y la cantidad de ceniza caída, afecta a los animales generando problemas respiratorios, oculares y desgaste dentario. La ingesta de forraje con cenizas, dada las cantidades observadas, podría generar problemas en el mediano y largo plazo.

Para la próxima zafra, se prevé una disminución en el rinde de la lana, del orden de los 5 a 10 puntos. Estos efectos dependerán de la cantidad y características del material depositado y de la evolución de este fenómeno, en relación a emisiones del volcán y factores climáticos como el viento y las precipitaciones.

Las recomendaciones generales se pueden establecer considerando dos horizontes temporales bien diferenciados: la situación inicial y la situación que se presentará a medida que avance el fenómeno y los ciclos de producción.

En la situación actual se recomienda para los establecimientos ganaderos de zonas áridas:

- Evitar los movimientos de hacienda (a menos que sea imprescindible). Las caminatas de la hacienda generará un mayor requerimiento en comida, además los animales se van a agitar incrementando la aspiración de cenizas y las dificultades en la visión.
- En el caso de cenizas en las aguadas no revolver las mismas. Si se dispusiera de cauces naturales o vertientes ofrecer a los animales aguas en movimiento.
- En la actual etapa del ciclo productivo, donde en muchos casos se está finalizando el servicio o ya ha finalizado, la suplementación de forraje debe ser evaluada considerando la disponibilidad en el campo y el estado de los animales. Es de destacar que finalizado el servicio los animales presentan requerimiento nutricionales de mantenimiento, los cuales aumentarán sustancialmente en un par de meses con la gestación avanzada.
- En las zonas más afectadas será necesario proveer de forraje. En este caso se debe suministrar el mismo en los cuadros, evitando el traslado de los animales. El forraje a suministrar en esta etapa debería ser heno, pellets de alfalfa o alimentos balanceados. En todos los caso debe tenerse en cuenta que en los rumiantes, el cambio de dieta debe efectuarse en forma gradual (período de acostumbramiento). En animales que nunca han sido suplementados debe tenerse en cuenta el reconocimiento de nuevos forrajes para su consumo.
- En el caso del Valle inferior del Río Chubut, principalmente en sistemas intensivos de de engorde a corral deberán considerarse la remoción del material en comederos y aguadas, y la restricción por un par de días del pastoreos de pasturas diferidas en los cuales se ha acumulado ceniza sobre la vegetación. En cuanto a su efecto sobre el suelo y otros cultivos, tanto los volúmenes de ceniza depositada como la ausencia de información de componentes tóxicos permiten descartar impactos negativos.

En los próximos meses será necesario intensificar el monitoreo en las zonas afectadas, ya que en algunos lugares el efecto de la ceniza se potencia por el inicio del invierno (rigurosidad climática) y el arrastre de la sequía, que afecta a la región. En estos casos es probable que los animales pierdan estado corporal, siendo la categoría más crítica y de mayor riesgo las ovejas preñadas. En muchos casos será necesario suplementar con alimentos concentrados durante los últimos 45 días de gestación. Por lo tanto se recomienda proveer el almacenamiento de forraje, en lugares que no sean alcanzados por las cenizas.

## ANEXO 1

### IMÁGENES DEL FENÓMENO

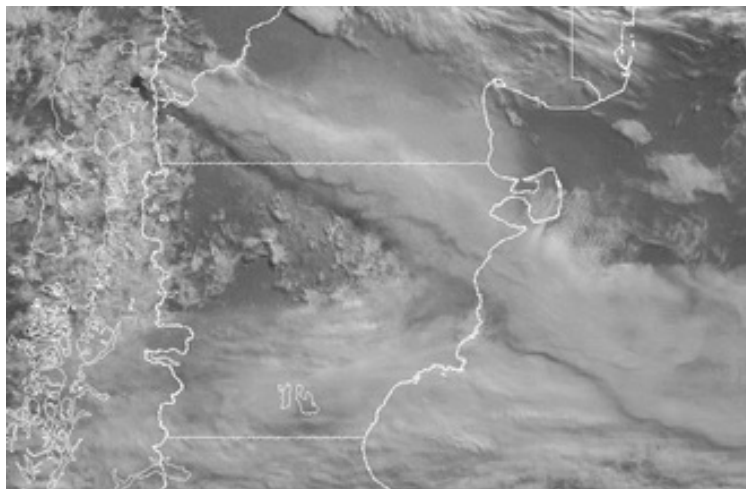


Imagen satelital Goes 12 05-06-11 14:15 hs UTC

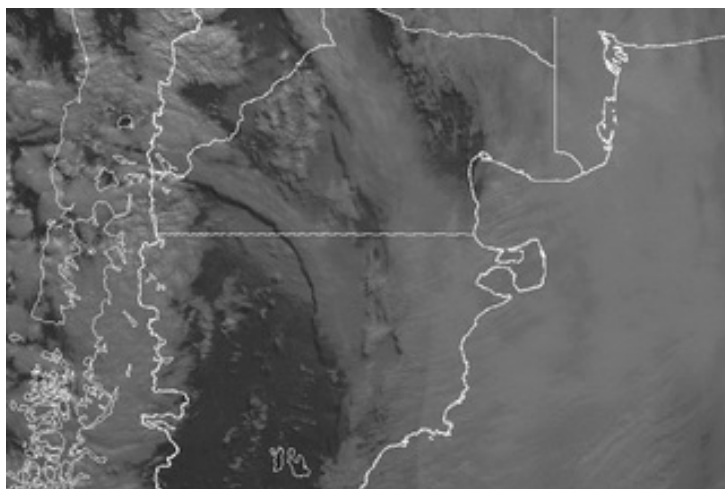


Imagen satelital Goes 12 07-06-11 14:45 hs UTC

