

LOS SILOS PARA GRANOS Y LA ELEVACIÓN DE LA NAPA FREÁTICA: UN PROBLEMA QUE NO POR CONOCIDO DEJA DE ACARREAR GRANDES PÉRDIDAS

Guillermo A. Bavera. 2014.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Emergencias, inundaciones, sequías, cenizas volcánicas](#)

INTRODUCCIÓN

En la Región Pampeana la lluvia, y su elevada variabilidad, es la principal determinante de la producción agropecuaria (Hall *et al.*, 1992) que motoriza la economía de muchos municipios. En los sistemas de producción pampeanos, en los que el riego es aún una práctica poco común, la escasez de lluvias resiente a la producción y propaga sus efectos en el tiempo y en la comunidad a partir de los daños económicos que genera. En el otro extremo, las lluvias excesivas desencadenan procesos de anegamiento e inundación capaces de generar daños de magnitud similar a los de la sequía. En paisajes extremadamente planos o de “hiperllanura” (Jobbágy *et al.*, 2008), como son los de la Pampa Deprimida e Interior, el escurrimiento lento y dificultoso lleva a que los excesos hídricos se almacenen localmente, elevando los niveles freáticos e incrementando el área ocupada por agua en las zonas más bajas del paisaje. Las inundaciones resultantes son de avance gradual y sostenido y pueden durar muchos meses, generando pérdidas productivas y daños en la infraestructura de áreas rurales y urbanas (Mercau *et col.*, 2013).

En cualquier ciudad de esta cuenca se nota el enorme deterioro producto de las frecuentes inundaciones y las napas altas, que destruyen los pavimentos, veredas, cimientos de casas y silos y contaminan con flujos cloacales canales, zanjias, calles, y ponen en serio riesgo la salud de la gente. El deterioro es mayor aun cuando los pavimentos de calles y rutas tienen baches, ya que el tránsito, especialmente de camiones pesados, al pasar por los mismos, hace vibrar los cimientos de casas y silos, agrietándolos. Estas vibraciones también ocurren en las cercanías de vías férreas, ya que los trenes, fundamentalmente los de carga, con su traqueteo característico, hacen mecer los cimientos de las edificaciones cercanas. Recordemos que muchos silos, para poder trasvasar los granos al ferrocarril, se encuentran en los predios de estaciones, por lo que sufren más estos problemas, agravados por el ascenso de las napas. Las grietas que se producen en los conos de los mismos permiten la entrada de humedad o directamente agua, inutilizando toneladas de granos.

En la Pampa Húmeda (sur de Santa Fe, sureste de Córdoba, norte de Buenos Aires) las fluctuaciones del nivel de la napa freática están estrechamente conectadas al balance hídrico local y con los cuerpos superficiales de agua (Aragón *et al.*, 2010; Badano, 2010). Los excesos hídricos son almacenados localmente en lagunas o en la napa freática, que lentamente sube de nivel.

Una vez que la napa supera un umbral de cercanía a la superficie, el rendimiento (agrícola y ganadero) cae abruptamente (Nosetto *et al.*, 2009) y, a nivel de paisaje, el área ocupada por cuerpos de agua se expande con mucha rapidez, las lagunas comienzan a coalescer y en casos extremos se disparan inundaciones regionales (Aragón *et al.*, 2010). Como el drenaje superficial natural y/o artificial de los excedentes tiene un alcance limitado en la región (Badano, 2010), cobra gran importancia el control de la recarga para evitar llegar a ese umbral crítico en el que aumenta el riesgo de inundación. Existen evidencias de que el reemplazo de pasturas perennes y verdes invernales para ganadería por cultivos (soja especialmente) ha aumentado la recarga (Nosetto *et al.*, 2012), especialmente cuando luego de algunos años secos se siembran campos bajos que luego, en años húmedos, quedan sin sembrar o pierden sus cultivos tempranamente.

En el caso de las plantas acopiadoras de grano, se pueden utilizar pozos de bombeo para deprimir la napa bajo los silos, circulando el agua fuera del predio mediante canales. Es costoso, se debe hacer permanentemente y no siempre da resultado.

NIVEL FREÁTICO

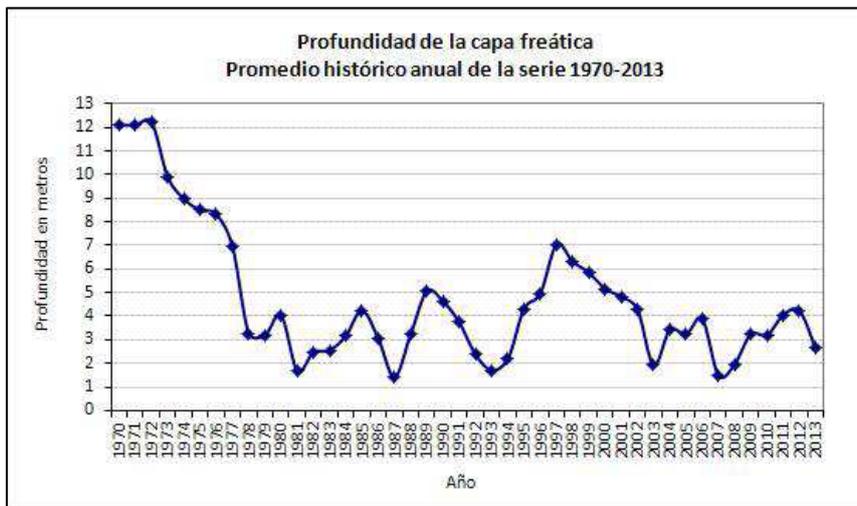
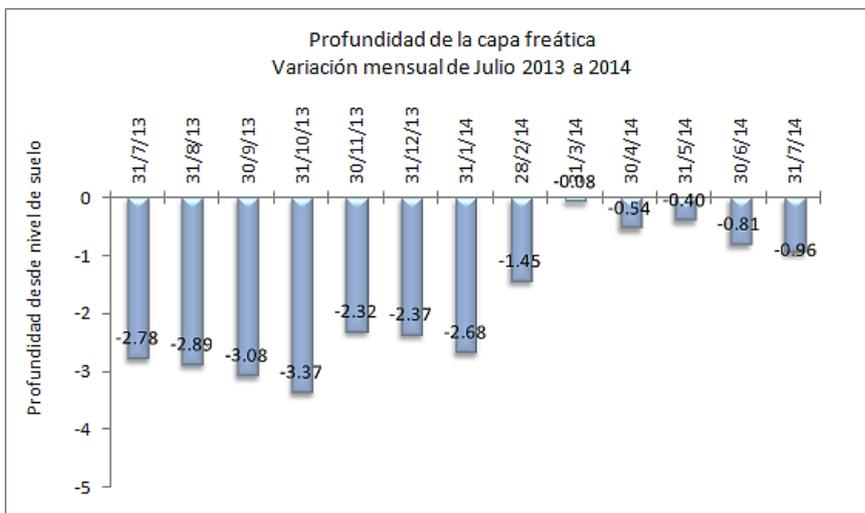
En la Estación Agrometeorológica de la EEA Rafaela se realizan desde el año 1969 mediciones diarias de la profundidad de la primera capa de agua, mediante el uso de un hidrómetro a silbato.

En la actualidad, una extensa superficie de la región presenta la napa freática a un metro de profundidad o menos, con efectos directos sobre la producción agropecuaria y, en algunos casos, sobre el manejo de aguas pluviales en sectores urbanos.

Con el objetivo de intentar comprender las causas de ese ascenso, se sugiere que los cambios producidos a niveles de sistemas productivos de la región, caracterizados por una disminución en el consumo de agua (más cultivos anuales, menos pasturas perennes y pastizales, mayor eficiencia en el uso del agua, etc.) generaron excedentes hídricos que fueron incorporándose regularmente al agua subterránea, determinando su acercamiento a la superficie.

Existen numerosos trabajos que documentan el crecimiento de la superficie agrícola (principalmente soja) en detrimento de aquella destinada a la actividad ganadera ocurrido en los últimos años. En términos generales, 10 millones de hectáreas han pasado de la actividad ganadera o mixta a la agrícola pura en la región pampeana.

Este desplazamiento y concentración de la ganadería no sólo tuvo efectos negativos directos sobre esta producción, sino que a su vez presentó efectos indirectos asociados al consumo de agua. Millones de hectáreas de pasturas perennes y pastizales que consumían agua durante los doce meses del año fueron cambiadas por cultivos anuales que, en el mejor de los casos lo hacen durante un tercio o la mitad de ese tiempo, pasando de consumir anualmente 1500-2000 mm a 500-800 mm. De esta manera, las pasturas y pastizales generaban menores ingresos de agua a las napas y, en aquellos lugares o períodos en los que éstas se acercaban a la superficie, se registraba un consumo más intenso, mientras que los cultivos anuales modificaron dicho balance, incrementando el ingreso de agua y limitando los egresos por consumo, empujando los niveles freáticos hacia la superficie.



La problemática de los excesos hídricos para la agricultura en el Sur de Santa Fe fueron descritos con detalle por el AER INTA Casilda (Martínez, F., 2014). Casilda es la cabecera del Departamento Caseros, donde una de las zonas más afectadas por la elevación de las napas fueron las del corredor sobre la ruta nacional N° 33, desde Firmat, pasando por Villada hasta Casilda.

La problemática se resume en los siguientes aspectos:

1. Lluvia un poco más cantidad y más intensamente. Desde todo punto de vista es más efectivo y eficiente adaptar el sistema productivo al clima y no intentar lo contrario porque no funcionará.
2. Nuestros suelos tienen tasas de infiltración muy bajas para la intensidad de las “grandes lluvias” que ocurren. Nuestro uso (explotación) empeora la situación. Y muchas áreas absolutamente planas tienen serias dificultades para escurrir los excedentes que no infiltran.

3. Es posible aproximar un balance hídrico para un cultivo, o para un ejercicio anual si se cuenta con una cierta cantidad de datos, algunos de obtención complicada. Idealmente podría seleccionarse y generalizarse un monocultivo predominante (MP) que ajuste su consumo con la disponibilidad de agua sin recurrir a riego complementario, lo que significa aprovechar con eficiencia el recurso más limitante de la producción: el agua de lluvia.

4. Nuestro MP predominante, el Monocultivo de Soja de 1ª empeora la situación porque infiltra menos agua y además consume menos del agua disponible respecto a otros modelos más intensivos.

Las alternativas de solución remiten a lograr la suma de cuatro aspectos:

1. mejorar la infiltración.
2. conducir el escurrimiento.
3. mejorar el drenaje.
4. aumentar el consumo.

Los puntos 1 y 4 consisten en intervenciones blandas, los puntos 2 y 3 consisten en intervenciones duras.

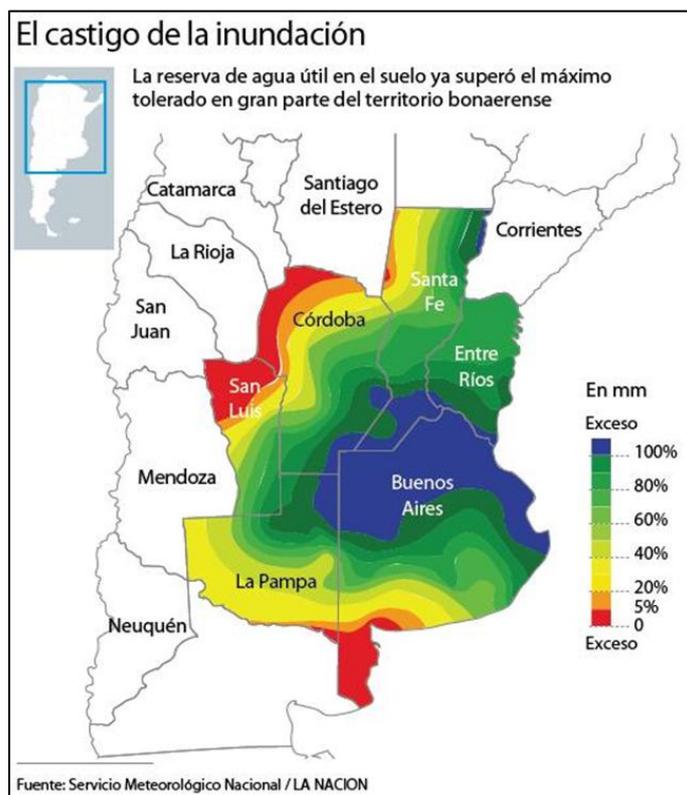
AUMENTO DEL ÁREA SOJERA E IMPACTO SOBRE EL BALANCE HÍDRICO REGIONAL

En los últimos años se han dado a conocer trabajos científicos de meteorólogos argentinos que demuestran fehacientemente que **la precipitación en la región pampeana ha evidenciado un significativo aumento** a partir de la década del 60 (Castañeda et al. 1994; Hoffmann et al. 1997; Minetti et al. 1997; Rusticucci et al. 2000). Los resultados muestran que este aumento se manifiesta especialmente en los meses correspondientes al semestre cálido, es decir de octubre a marzo. Esta modificación en el régimen de lluvias origina una mayor "estacionalidad", es decir una diferencia más marcada entre las lluvias de "verano" y de "invierno", en áreas del este de la región pampeana, donde el contraste entre lluvias invernales y estivales no solía ser marcado, aunque en el oeste el aumento fue aún mayor.

Las principales consecuencias del progresivo aumento en las precipitaciones de la región pampeana con respecto a la actividad agropecuaria son:

- ◆ El corrimiento hacia el oeste que se evidencia en el área productiva, avanzando hacia sectores que años atrás eran considerados marginales para los principales cultivos.
- ◆ La progresiva elevación de los niveles de las napas freáticas, en especial en el noroeste de Buenos Aires, noreste de La Pampa, sur de Córdoba y sur de Santa Fe.
- ◆ El aumento en la frecuencia y gravedad de los excesos hídricos y la consecuente inundación de áreas con dificultades de drenaje.

Si bien el primero de los ítems podría parecer alentador, sin duda los siguientes ítems resultan adversos. En los últimos años existen pruebas elocuentes de esas afirmaciones.



La Nación, 02/11/2012

UN AÑO CON ABUNDANTE PRECIPITACIONES EN EL SUR DE SANTA FE Y NOROESTE DE BUENOS AIRES



Podemos considerar que el sur de la provincia de Santa Fe y el noroeste de la provincia de Buenos Aires constituyen el corazón de la Pampa húmeda, región muy importante desde el punto de vista de la producción agropecuaria del país. La misma, se caracteriza por tener precipitaciones promedio anual entre 900 y 1100 mm de oeste a este. Es característico que las precipitaciones anuales se concentren en otoño y verano, y tengan menores valores en invierno y primavera. Sin embargo, no todos los años se presentan con la misma intensidad, siendo el año 2014 hasta la fecha uno de los más lluvioso para algunas localidades (cuadro 1).

Cuadro 1.- Lluvias mensuales y acumuladas en el primer semestre del año 2014, en algunas localidades del sur de Santa Fe y noroeste de Buenos Aires. Los valores están expresados en mm de lluvia caída.

Localidades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acum. anual
Oliveros	89	157	99	153	59	19							576.0
Las Rosas	63	186	152	116	29	24							570.0
Rosario	55	219	139	92	31	15							551.0
Cañada de Gómez	109	328	170	240	12	35							894.0
J. B. Molina	222	425	139	149	31	22							988.0
Bombal	131	437	126	133	70	18							915.0
Venado Tuerto	147	225	137	150	135	35							829.0
Maggiolo	179	364	127	186	88	38							982.0
San Gregorio	186	155	55	196	209	67							868.0
Hughes	163	359	179	140	121	35							997.0
Pergamino	231	501	119	141	161	52							1205.0

Como se puede observar en el cuadro 1, las tres localidades ubicadas más al norte de la región registraron, para el primer semestre, valores más altos que el promedio semestral (500-550mm), pero cerca del mismo. Sin embargo, en el resto de las localidades ubicadas más al sur y el este de la región, el acumulado del semestre no sólo supera el promedio semestral, sino que casi representa el promedio anual. En el caso de Pergamino, ya supera su propio promedio anual y el de la región.

Como consecuencia de los altos niveles de precipitaciones, dependiendo del relieve de terreno, se han registrado situaciones de campos cubiertos con agua en forma temporaria o casi permanente. En relieves con buena pendiente, el agua se escurre por canales y arroyos o se acumula en sectores bajos. Estos escurrimientos, suelen producir erosión de la superficie del suelo, lo cual tiene un efecto negativo desde el punto de vista agropecuario y de la conservación del medio ambiente. En las zonas más planas, el movimiento de agua es más lento y esta se acumula en las zonas bajas o lagunas, produciendo anegamientos temporarios de sectores productivos y el ascenso de napas freáticas en toda la zona.

Cabe destacar que en la región pampeana, los otoños húmedos coinciden con el período de barbecho entre cultivos, provocando la recarga del perfil del suelo y permitiendo que los cultivos de invierno comiencen su crecimiento con alta disponibilidad de agua en el suelo. No obstante, en el presente año, las altas precipitaciones se dieron en la época de finalización del ciclo de los cultivos y su cosecha. De esta manera, la presencia de agua en superficie impidió la recolección de granos en amplio sectores del campo.

Por otra parte, los lotes con presencia de napas freáticas cerca de la superficie del suelo y/o altos contenidos de agua en el horizonte superficial, provocaron la formación de huellones más o menos profundos, debido al tránsito de rodados en la cosecha. Si bien estos huellones parecen fáciles de arreglar con una rastra de discos o rastrón, el efecto negativo para los cultivos posteriores, por la compactación sub-superficial, va a durar por varios años o se requerirá del empleo de herramientas profundas para mitigarlo.

Otro efecto negativo de estas altas precipitaciones, acompañadas de lluvias durante el mes de mayo y junio, fue el retraso en la fecha de siembra en los trigos de ciclo largo o dificultades en la operación de siembra.

Las perspectivas para el resto del año con pronóstico de “niño” (precipitaciones por encima del promedio) no son halagüeñas, pero esperemos que las lluvias vengan bien distribuidas y no superen demasiado a la media histórica.

PRECIPITACIONES Y NIVEL DE NAPA CASILDA

MES/AÑO	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	PP	NP	PP	NP	PP	NP	PP	NP	PP	NP	PP	NP	PP	NP	PP	NP
enero	118	1,56	128	2,00	73	4,75	192		125	3,22	200	3,73	42	1,40	146	
febrero	186	1,50	79		331		198	1,60	140	3,30	185	3,77	185	2,10	280	1,70
marzo	309	1,48	49		149		88	1,80	98	3,74	120	3,80	22	2,50	116	1,65
abril	44	0,73	38		50	3,35	103	1,60	96	3,64	31	3,93	66	2,50	113	1,15
mayo	44	1,07	0		15	3,45	58		53	3,50	0		57	2,68	43	1,38
junio	11	1,31	2		0	3,78	0	1,70	11	3,50	9		11		25	1,56
julio	1	1,50	10		51	3,90	24	1,85	16	3,64	0	3,50	19	2,88	22	1,70
agosto	12	1,75	0		2	4,00	0		1	3,78	175	3,40	0	2,95	0	
septiembre	98	1,65	18		108	3,94	51		11	3,80	100	1,80	10	3,14	0	
octubre	165	1,54	41		74	3,60	61	2,20	140	3,54	383	0,23	22	3,30	0	
noviembre	17	1,65	96	4,70	120	3,30	46	2,80	129		60		207	3,00	0	
diciembre	97	1,88	44		277	2,32	114	3,10	57	3,60	224	0,52	132	2,50	0	
PROMEDIO		1,47		3,35		3,64		2,08		3,57		2,74		2,63		1,52
TOTAL	1102		505		803,5		935		877		1487		773		745	

PREGUNTAS Y POSIBLES SOLUCIONES AL ANEGAMIENTO DE LOS CONOS DE SILOS

Un problema cuya mejor solución aún no ha sido estudiada técnicamente. Productores y acopiadores presentan algunas soluciones empíricas que implementaron ante la subida de la napa freática (Fyo, 2014):

06/03/2014

Hola amigos, les hago una consulta, tengo una planta de silos y estoy teniendo problema con el agua de la napa, tengo los conos de los silos con agua. La pregunta es ¿a alguien le paso? ¿Cuál sería la mejor forma de solucionarlo?

06/03/2014

Me pasó hace 10 años, con una gran inundación que hubo por el Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires. Tenía en ese momento 4 silos nada más, de 330 tn cada uno. Un buen día prendo la noria y los extractores y en vez de salir cereal, salía agua. Una verdadera cagada. En dos silos tenía girasol, en los otros dos había maíz. La suerte que en uno de ellos había poco cereal, el cual tuve que sacar. Ese mismo día y por consejo de los hermanos Botazzo de Junín, viajé a Chacabuco, compre acelerador para hormigón, no había en otro lado. Se armó una parrilla de acero en el cono, enganchando con la parrilla existente, con bombas se sacaba el agua permanentemente, hasta que se sellaron los lugares por donde vertía y el hormigón, con acelerante de fraguado y con una buena dosis de hidrófugo, se llenó la base del silo. Mientras tanto todos los días prendía y extraía de los silos hasta sacar el maíz seco, y con el girasol lo mismo. Al tener hacienda lo usaba como ración, tuve problemas con el girasol, porque me cursiaba los animales. Una vez fraguado el cono del primer silo, pasé el girasol. A medida que fueron pasando los días fuimos solucionando el problema. Lo que hay que tener cuidado es que no quede el cereal mojado. Todos los días sacaba con el extractor hasta que salía seco. Porque si no haces eso, cagaste. Se endurece y tenes que sacarlo con el cortafierro. Espero soluciones el problema. Saludos.

06/03/2014

Me paso igual. Ayer cuando puse el extractor en marcha empezó a salir agua. ¿Vos hiciste una capa de cemento sobre el cono o lo rellenaste de cemento en la base del cono para que no llegue el cereal hasta donde puede filtrar el agua?

06/03/2014

Hice una carpeta de hormigón nueva de 7 cm. Sobre todo el cono del silo. Una nueva base sobre la anterior, con maya de acero sima, acelerante para hormigón e hidrófugo sika, era la única solución posible, dado que la filtración de la napa era importante. Acordate de no dejar mucho tiempo el cereal húmedo, todos los días extraer, hasta sacar seco, y volver a repetir la operación, al día siguiente. Para sacar, saca de una, y si por abajo no sale, sacalo por la puerta con un chimango común. No dejes cereal mojado en la rosca porque se expande y no arranca por mas sobredimensionado que este de HP.

07/03/2014

¿Y te funciono? ¿Volvió a subir el agua? Yo cuando hice los silos lo hice con un plástico nosecuanto, doble piso y no sé qué más, se fisuro y entra agua en tres de 4 silos.

07/03/2014

Sí me funcionó. Es el día de hoy, pasaron más de 10 años, y nunca más pasó agua. El tema del agua es bastante jodido, he visto silos completos de cereal, levantados con cono y todo por la napa de agua. Los nuevos silos que hice, que son de 750 tn, la construcción fue diferente, se hormigonó el cono con una pared de 1 m. Sobre la superficie, y con vigas debajo del cono. Tampoco he tenido problemas, hasta hoy.

07/03/2014

Yo tengo ese problema en una de las plantas y este año sobre el cono que había le colocamos como si fuera un lona, un poco más gomosa, va toda soldada por termofusión cubriendo todo el cono y luego le hicimos una carpeta fina de hormigón encima. Hasta ahora no entro más agua.

07/03/2014

Gracias por la información muchachos. ¿Tenes idea como se llama esa lona gomosa que le colocaste, donde la puedo conseguir y quien te hizo el laburo?

08/03/2014

Para mí lo que es pozo de noria y cono de silo abajo es una gran cagada, todo debe ser sobre tierra. Cuando mi padre hizo la planta colocaron dos silos con la punta del cono y el extracto bajo tierra, después de dos meses fuimos a querer sacar el cereal y no salía. Cortamos por lo más fácil. Levantamos todo el silo con un metro de pata.

08/03/2014

Yo tengo un silo que me pasaba lo mismo, me canse de gastarle. Cuando las napas subían mucho se filtraba la humedad o hasta agua. Cada vez que limpiaba el silo siempre me quedada algo podrido, entonces corte por lo más seguro, llene el cono con tierra y le hice piso plano, nunca más problema. Ahora duermo tranquilo.

08/03/2014

Me paso en la planta que tengo a cargo y lo solucionamos haciendo todo el piso con gajos de chapa soldados entre si y amurados al piso en la parte superior mediante brocas, hace más de 10 años y nunca más tuve problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Andriani, José Miguel. 2014. Un año con abundante precipitaciones en el sur de Santa Fe y noroeste de Buenos Aires.
- Basualdo, Adriana B. y Juan A. Forte Lay. 2005. Aumento del área sojera e impacto sobre el balance hídrico regional.
- Bertram, Nicolás y Chiacchiera, Sebastián. 2014. Ascenso de napas en la Región Pampeana: ¿Consecuencia de los cambios en el uso de la tierra? INTA EEA Marcos Juárez.
- Fyo. 2014. Preguntas y posibles soluciones al anegamiento de los conos de silos. www.fyo.com.ar. Consultado 15.04.14.
- INTA. 2014. Informe de situación productiva del área de influencia del INTA EEA Rafaela. Boletín electrónico del INTA E.E.A Rafaela, Santa Fe. 11 de Agosto de 2014, Año X, N° 110.
- Martínez, Fernando. 2014. Problemática de los excesos hídricos para la agricultura en el Sur de Santa Fe. INTA Agencia de Extensión Rural Casilda.
- Mercau, J.L.; E.G. Jobbagy; E. Viglizzo; A. Menéndez; C. Di Bella; F. Bert; S. Portela; E. Figueroa Schiebbber; E. Florio; R. Giménez; P. García y F. Murray. 2013. Sequía e inundación en la hiperllanura pampeana. Una mirada desde el lote al municipio. Rev. Agronomía y Ambiente, 33(1-2): 71-77. FAUBA, Buenos Aires, Argentina.
- Sapino, Verónica. 06.03.2014. Evaluación de los excesos hídricos ocurridos al 5 de marzo de 2014 en el departamento Castellanos. Grupo Manejo de Suelos y Recursos Naturales, INTA EEA Rafaela, CERSAN.
- Sapino, Verónica. 08.04.2014. Evaluación de los excesos hídricos ocurridos al 8 de abril de 2014 en el centro sur de la provincia de Santa Fe. Grupo Manejo de Suelos y Recursos Naturales, INTA EEA Rafaela, CERSAN.
- Villada, comuna del departamento de Caseros, provincia de Santa Fe. Cabecera del departamento: Casilda (43 km). Sobre ruta nacional N° 33, a 12 km de Firmat. Habitantes 1213.

Volver a: [Emergencias, inundaciones, sequías, cenizas volcánicas](#)