



.UBA
Universidad de
Buenos Aires

.UBA AGRONOMÍA
Facultad de Agronomía



Identificación y valoración de servicios ecosistémicos de los pastizales pampeanos

Aguirre, M.; Bujanda, L.; Casais, R.; Iannone, C.S.; Ordoqui, M.S.; Ortiz
Martinez, U.; Pietragalla, V.

Cátedra de Economía General

Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Informe Final

Febrero 2026



Contenido

Introducción.....	4
Objetivos del trabajo.....	4
Descripción general de los servicios ecosistémicos.....	4
Caracterización de las áreas de estudio.....	6
Bajos Submeridionales en la Provincia de Santa Fe.....	6
Caracterización geográfica.....	6
Caracterización demográfica.....	9
Caracterización económica.....	10
Pampa Deprimida.....	11
Caracterización geográfica.....	11
Caracterización demográfica.....	13
Caracterización económica.....	14
Servicios ecosistémicos en los Bajos Submeridionales de Santa Fe.....	15
Servicios de soporte.....	16
Servicios de aprovisionamiento.....	18
Servicios de regulación.....	21
Servicios culturales.....	22
Servicios ecosistémicos en la Pampa Deprimida.....	25
Servicios de soporte.....	25
Servicios de aprovisionamiento.....	27
Servicios de regulación.....	28
Servicios culturales.....	31
Estimación del valor del servicio de provisión: Producción agropecuaria.....	34
Región Bajos Submeridionales santafesinos.....	34
Cobertura y uso del suelo.....	34
Producción agrícola.....	36
Producción ganadera.....	38
Región Pampa Deprimida.....	40
Cobertura y uso del suelo.....	40
Producción agrícola.....	42
Producción ganadera.....	44
Estimación del valor del servicio de regulación de GEI.....	47
Importancia del servicio de regulación hídrica.....	51
Marco metodológico.....	52
Regulación hídrica en Pampa Deprimida.....	55
Caracterización del SE en la región. Descripción hidrológica.....	55
Problemática hídrica: recurrencia y magnitud de inundaciones.....	59
Recurrencia y magnitud de daños por sequía. Estimación de valor económico.....	63



.UBA
Universidad de
Buenos Aires

.UBA AGRONOMÍA
Facultad de Agronomía



Regulación hídrica en Bajos Submeridionales.....	71
Caracterización del SE en la región. Descripción hidrológica.....	71
Problemática hídrica: recurrencia y magnitud de inundaciones.....	73
Recurrencia y magnitud de daños por sequía. Estimación de valor económico.....	77
Conclusiones.....	80
Bibliografía.....	86
Anexo.....	99



Introducción

Los pastizales de la Pampa Argentina tienen enormes presiones debido al cambio climático y a la conversión de sus ambientes naturales para proyectos de infraestructura y uso intensivo para cultivos y ganadería. Menos del 4% están bajo protección. Estos ambientes están integrados por un variado elenco de biodiversidad que en su conjunto brinda enormes servicios ambientales, entre ellos la producción de carne en sistemas pastoriles extensivos. Mientras otros ecosistemas como los bosques cuentan con políticas de conservación y uso sustentable, los pastizales aún no están suficientemente valorados.

Este informe integra los resultados de dos informes parciales. En el primero de ellos se abordó la identificación y descripción de los servicios ecosistémicos de los pastizales de la Pampa Deprimida y de los Bajos Submeridionales, y se desarrolló una estimación del valor económico del servicio de producción de alimentos y del servicio de regulación de GEI en ambos paisajes. En el segundo informe se desarrolló el estado de conocimiento sobre el problema de la regulación hídrica y las canalizaciones en ambos paisajes para luego avanzar en una estimación del valor económico del servicio ecosistémico de regulación hídrica, que incluye dos aspectos la regulación ante sequías y la regulación ante inundaciones.

Objetivos del trabajo

- Identificar y valorar cuali-cuantitativamente los servicios ecosistémicos que brindan los pastizales de la Pampa Deprimida y Bajos Submeridionales.
- Avanzar en la valoración económica de los servicios ecosistémicos provisión de alimentos (carne y granos), y regulación de GEI en ambos paisajes.
- Avanzar en la valoración económica del servicio ecosistémico de regulación hídrica en ambos paisajes.

Descripción general de los servicios ecosistémicos

Según el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA)

El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA), desarrollado por Naciones Unidas, propone una forma estructurada de integrar los servicios ecosistémicos en las cuentas nacionales, reconociendo su valor para el bienestar humano y la sostenibilidad (United Nations, 2022). Basado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), el SEEA clasifica los servicios ecosistémicos en cuatro grandes grupos:

1. Servicios de soporte: son los procesos ecológicos fundamentales que permiten la existencia de los demás servicios, como ser el ciclo del agua, la formación del suelo, producción primaria y hábitats, entre otros.
2. Servicios de aprovisionamiento: son los bienes materiales que los ecosistemas proveen directamente, los alimentos (cultivos, pesca, caza), el agua dulce, las materias primas (madera, fibras), la energía (biomasa, hidroeléctrica), los recursos genéticos y medicinales.



3. Servicios de regulación: son procesos que ayudan a mantener condiciones ambientales estables y saludables, como la regulación del clima (captura de carbono, stock de carbono orgánico en suelo), la purificación del aire y agua, el control de la erosión, entre otros.
4. Servicios culturales: son los beneficios no materiales que enriquecen la vida humana, como ser la recreación y ecoturismo, la identidad cultural y espiritualidad, la educación y conocimiento científico, y el valor estético y sentido de pertenencia.

A partir de esa Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos (CICES) V5.2 (Haines-Young, 2023), se realizará una clasificación de los principales servicios ecosistémicos (SE) para cada una de las áreas a analizar: Bajos Submeridionales y Pampa Deprimida.

En el primer caso, la región de los Bajos Submeridionales, ubicada en el norte de Argentina (Santa Fe, Chaco y Santiago del Estero), es conocida por ser una vasta llanura de humedales temporales y permanentes que cumple funciones ecológicas clave. Las principales contribuciones de este ecosistema se sintetizan en la Tabla N°1.

Tabla N°1: Síntesis de los Servicios Ecosistémicos presentes en los Bajos Submeridionales.

Tipo de servicio	Descripción en la región (sintética)
Soporte	- Hábitat para aves migratorias, peces y especies endémicas. - Formación de suelos y ciclos biogeoquímicos.
Aprovisionamiento	- Agua dulce para consumo humano y ganadero. - Pasturas naturales para ganadería extensiva.
Regulación	- Regulación hídrica: retención de excedentes pluviales y recarga de acuíferos. - Control de erosión y mitigación de inundaciones.
Culturales	- Valor paisajístico y recreativo. - Identidad cultural de comunidades rurales y pueblos originarios.

Fuente: elaboración propia con información de Castilla & Álvarez, 2025.

Por otro lado, la Pampa Deprimida, ubicada en la provincia de Buenos Aires, es una región clave para la producción agropecuaria de Argentina, también posee una rica diversidad ecológica que provee múltiples servicios ecosistémicos, los cuales se presentan en la Tabla N°2.

Tabla N°2: Síntesis de los Servicios Ecosistémicos presentes en la Cuenca del Salado.

Tipo de servicio	Caracterización en la región (sintética)
Soporte	- Hábitat para aves acuáticas, anfibios y flora nativa. - Mantenimiento de la biodiversidad en pastizales y humedales.
Aprovisionamiento	- Producción ganadera extensiva basada en pasturas naturales. Producción agrícola - Agua para consumo animal y humano.
Regulación	- Regulación hídrica en zonas de inundación y recarga de acuíferos. - Retención de nutrientes y sedimentos en humedales.
Culturales	- Valor paisajístico de la Pampa Deprimida. - Actividades recreativas y turismo rural. - Identidad cultural ligada al campo bonaerense.



Fuente: elaboración propia con información de Monzón, et al. 2023.

Este primer abordaje a los servicios ecosistémicos a los que cada una de las regiones bajo análisis contribuye, será ampliado en las secciones correspondientes, para luego hacer foco en las contribuciones que dichos ecosistemas realizan con relación al stock y flujo de carbono (servicio de regulación), al aporte forrajero para la ganadería (servicio de provisión), como también al servicio de regulación hídrica para atenuar sequías e inundaciones y sus consecuencias en la productividad.

Caracterización de las áreas de estudio

Bajos Submeridionales en la Provincia de Santa Fe

Caracterización geográfica

Los Bajos Submeridionales constituyen uno de los humedales más grandes de la República Argentina. Forman parte de la gran unidad geológica conocida como Llanura Chaco-pampeana. Este sistema hidrológico ocupa la parte norte de la provincia de Santa Fe (27.889 km²), el sur de Chaco (12.846 km²) y el sudeste de la provincia de Santiago del Estero (13.542 km²). Es una gran planicie de 54.278 kilómetros cuadrados (Giraut et al., 2001).



Mapa 1. Bajos Submeridionales. Fuente: SSRH (2002) en Giraut et al., 2001.



En la provincia de Santa Fe, los Bajos Submeridionales ocupan más del 20% de la superficie de la provincia, abarcando gran parte de los departamentos 9 de Julio y Vera, el oeste del departamento General Obligado y el norte del departamento San Cristóbal. Según Daniele y Natenzon (1994), se corresponde a la ecorregión Bosques y Arbustales del Chaco Semiárido.

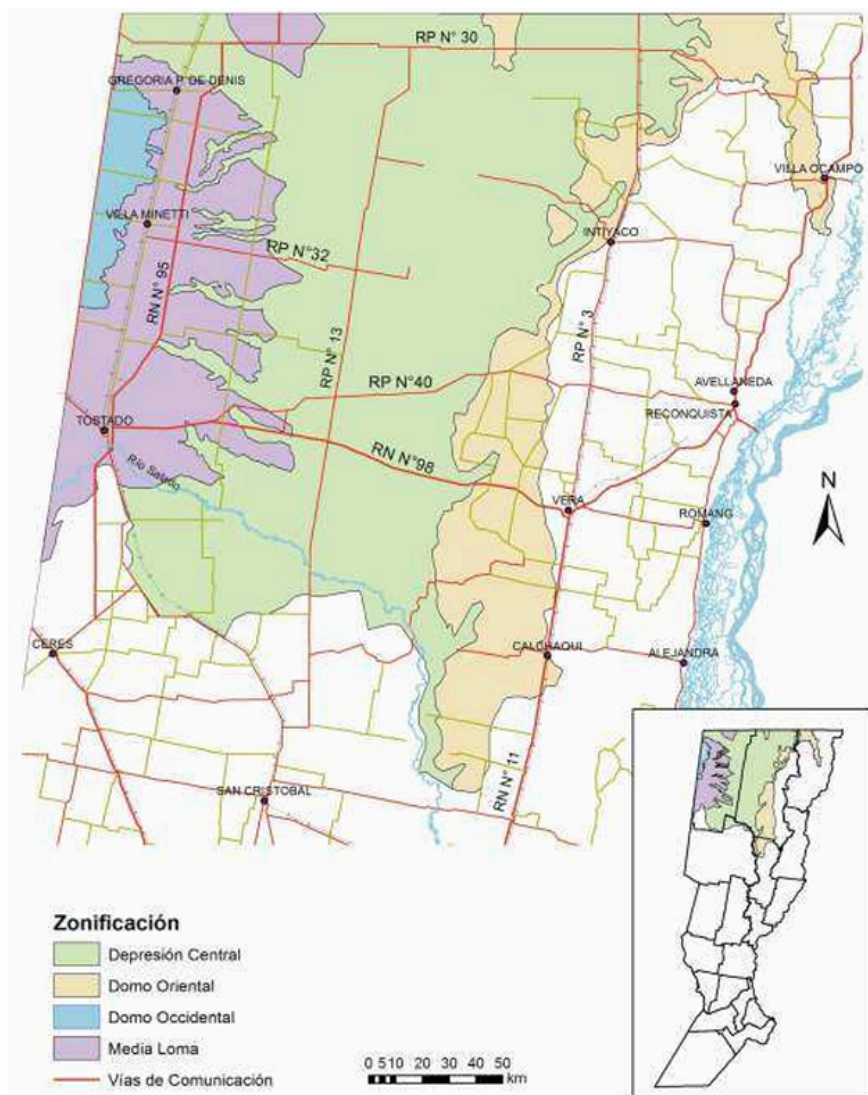
En rasgos generales, los Bajos Submeridionales funcionan como un inmenso colector de agua superficial de una gran importancia en la dinámica del río Salado, en el cual vuelca las aguas que capta cuando las precipitaciones son normales. Debido a un alto contenido de arcillas en los suelos y escasas vías de avenamiento la vegetación se caracteriza por la escasez de árboles. Tres cuartas partes del área está compuesta por pastizales altos y densos de Espartillo Chuza que pueden soportar períodos de anegamientos, sequías y un suelo con alta concentración de sales. También se hallan sabanas de leguminosas espinosas, dominadas por algarrobales y chañarales, y existen grandes extensiones de esteros que alternan con una serie de lagunas que se enhebran conformando los arroyos Golondrinas y Calchaquí que luego se asimilan al río Salado.

Los elementos modeladores actuales del paisaje son: la erosión eólica, la erosión hídrica, el proceso de disolución química de evaporitas llamados “pseudokarst” y los incendios. Los efectos naturales del escurrimiento laminar se han acentuado por el sistema de labranza del cultivo del algodón provocando la decapitación generalizada de los suelos y la acumulación de sedimentos en los sectores deprimidos.

El régimen pluviométrico tiene estación seca. Las lluvias se dan en el período octubre-abril. La temperatura media anual aumenta de sur a norte. Las isothermas máximas medias varían de los 26°C al sur a los 29°C al norte, las isothermas mínimas medias varían desde los 13°C al sur a los 16°C al noreste. El período libre de heladas aumenta de oeste a este. Se estima como valor promedio el de 285 días.

La precipitación media anual aumenta de este a oeste, con valores entre 1.200 mm a la altura de la ciudad de Reconquista y 880 mm al este de la localidad de Ceres. Los valores de precipitación presentan una variación cíclica de períodos húmedos y secos.

En función de su geomorfología, en los Bajos Submeridionales se distinguen cuatro zonas diferenciadas en base a sus características particulares (Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos, s/f).



Mapa 2. Límites de los Bajos Submeridionales Santafesinos y zonificación por ambientes. Fuente: Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos (s/f).

- Domo Occidental: Bloques elevados visibles en superficie. Los suelos, más evolucionados hacia el oeste, presentan fuerte erosión que elimina horizontes superficiales, favoreciendo la salinización y el hidromorfismo.
- Zona de transición (media loma): Sector con pendientes intermedias y perfiles negativos que acumulan sedimentos del domo occidental, alternados con perfiles positivos. Allí predominan cañadas y bajíos con dinámica hídrica vertical (lluvia–evapotranspiración). Las características de los suelos dependen del clima y, sobre todo, de la disminución de lluvias de este a oeste. En el este de Santa Fe, la mayor pluviosidad y los aportes superficiales permiten un mayor desarrollo de los suelos.
- Bajos sensu stricto (depresión central): Planicie con pendiente muy suave (0,15–0,05 m/km), cubierta por pastizales, sometida a ciclos de inundación y sequía. El escurrimiento es laminar y sin cauces definidos. Las aguas son salinas por aportes geológicos y de lagunas saladas de Santiago del Estero. Las inundaciones



resultan de la combinación de lluvias intensas, nivel freático superficial, escasa pendiente y obras humanas que alteran el drenaje natural.

- Domo Oriental (Cuña Boscosa): Llanura del noreste santafesino, con pendiente suave hacia el sudeste, formada sobre una cuenca sedimentaria con depósitos cuaternarios de loess y limos. Está atravesada por arroyos que fluyen de norte a sur y luego al este, desembocando en el Paraná.

La región de los Bajos Submeridionales ha sido objeto de numerosas intervenciones con el fin de incrementar la productividad. El criterio aplicado históricamente implicó la modificación de la estructura y función del soporte físico -ecosistema- para que se asemeje a áreas productivas de otras regiones geográficas, sin atender las limitaciones propias de ese territorio. Para ello se ha alterado el movimiento natural del agua con canalizaciones. Los efectos de esas intervenciones fragmentadas han profundizado la situación desfavorable de los sectores más vulnerables de la población. En este contexto en 2023 se lanza el Plan Director de la Región Hídrica de los Bajos Submeridionales. El objetivo es lograr un manejo inteligente del agua en esta compleja región hídrica, para ponerla en valor y reconvertirla en términos productivos, y supone un abordaje multidimensional de las problemáticas de la región.

Caracterización demográfica

El Departamento Vera cuenta con 56.027 habitantes, mientras que en 9 de Julio, hay una población total de 30.995 habitantes (INDEC, 2022). Estos departamentos tienen la tasa de densidad poblacional más baja de la provincia. Mientras que el promedio provincial es de 26 habitantes por km², el departamento 9 de julio tiene la más baja de todas, con 1,8 habitantes por km² sobre una extensión territorial total de 17.311 km².

Tabla N°3. Datos censales de los bajos submeridionales.

Departamento	Población		Var. Absoluta	Var. Relativa (%)	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)
	2010	2022				
Vera	51.949	56.027	4.533	8,8	20.734	2,7
9 de Julio	29.832	30.995	1.163	3,9	17.311	1,8
General Obligado	176.410	197.986	21.576	12,2	11.100	17,8
San Cristóbal	68.878	72.801	3.923	5,7	14.665	5
Total	3.194.537	3.544.908	350.371	11	133.249	26,6

Fuente: elaboración propia con datos de INDEC 2022.

Por otra parte, presentan la mayor proporción de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), alcanzando valores del orden del 15%. También en los mismos departamentos se consignan las más altas tasas de analfabetismo de la provincia.

A pesar de que ocupan casi la cuarta parte del territorio de Santa Fe, los Bajos Submeridionales contienen sólo el 8,9% de la población de la provincia. Esto, junto con la ausencia de servicios básicos como luz eléctrica, agua potable, caminos, entre otros, marca



el pobre desarrollo socio-económico de la región. Se suma a esto la concentración de la tierra en manos de escasos propietarios. En los Departamentos de 9 de Julio y Vera, sólo 97 establecimientos (5%) de más de 5000 ha concentran el 43% de la tierra.

Tabla N°4. Concentración de la tierra en los bajos submeridionales.

Departamentos		Total	Hasta 25 ha	Entre 25,1 y 50	Entre 50,1 y 100	Entre 100,1 y 500	Entre 500,1 y 2.000	Entre 2.000,1 y 5.000	Entre 5.000,1 y 10.000	Entre 10.000,1 y 20.000	20.000,1 y más
9 de Julio	EAP	888	5	24	68	334	298	109	33	5	4
	Ha.	1.155.590,7	15,3	927,4	5.426,9	87.199	313.274	330.234	223.133	58.955	136.316
Vera	EAP	834	10	22	51	306	289	101	34	13	8
	Ha.	1.351.084,5	135	843,9	4.209,4	82.489	302.576	309.057	234.901	174.449	242.422

Fuente: elaboración propia con datos del Censo Agropecuario 2018 - INDEC.

Estos grandes propietarios muchas veces son foráneos a la zona y con expectativas productivas incompatibles con las condiciones naturales de la región, lo que impacta en las posibilidades de desarrollo de los pequeños productores rurales. Frente a la falta de competitividad, la baja productividad, y la escasez de infraestructura y recursos, muchos pequeños productores se ven forzados a migrar a otras zonas.

Caracterización económica

Las principales actividades económicas primarias de la región norte de la provincia de Santa Fe son la ganadería, que cuenta con el forraje de los pastizales naturales de la zona, y la agricultura, que se desarrolla en suelos de buena y mediana capacidad productiva (Bolsa de Comercio de Rosario, 2019)

Otras actividades relevantes son la producción de ganado ovino, caprino y de granja, la extracción de leña y la producción de miel. Estudios provinciales realizados sobre un área de la zona caracterizada indican que, sobre un movimiento agropecuario de más de 120 millones de dólares anuales, la ganadería tuvo la mayor preponderancia (67%) (CFI, 2017).

Se contabilizan 2.334 establecimientos agropecuarios que utilizan 2.116.537 hectáreas, de las cuales el 94% son de dominio privado. De estas, 1.372.176 son trabajadas directamente por sus propietarios y 473.438 hectáreas son arrendadas, mientras que 151.316 hectáreas tienen otra figura de tenencia de la tierra. Por lo general, la superficie arrendada y otras figuras irregulares de contratación, se destinan a la agricultura y en menor medida a la invernada bovina (CFI, op. cit.)

En el departamento 9 de Julio en la última década hubo una expansión agrícola promedio de 100.000 hectáreas, llegando a casi 350.000 hectáreas en la campaña 2014/15 (aunque en descenso desde esa campaña). Esta superficie en expansión fue mayormente destinada a agricultura con cultivos de soja, algodón y maíz, sobre suelos de baja aptitud, generando desmontes y habilitaciones de ambientes con pastizal natural, proceso que se encuentra actualmente en retroceso. Las dimensiones económicas de las actividades caracterizadas



desde los volúmenes promedios producidos cada año, aun considerando las variaciones climáticas que generan incidencias sobre los productos, indican que se generan 1.222.953 toneladas de granos, más de 133.000 toneladas de leña, 120.000 toneladas de carne bovina y 1.000 toneladas de leche, las cuales se transportan hacia centros urbanos de comercialización (CFI, op. cit.).

En cuanto al algodón, en los departamentos de Vera y 9 de Julio se sembraron 176.700 ha obteniendo una producción de 353.298 tn en la campaña 2023/2024, según datos de la Dirección de Estimaciones Agrícolas.

La capacidad de desmote de la fibra instalada actualmente y las que se encuentra en proceso de inauguración, sumado a la asistencia técnica y financiera existente determina que la fase industrial sea provista con volúmenes de algodón que requieren incrementar entre 30 y 40% la superficie destinada al cultivo en años próximos. La localización de los predios previstos para dicha expansión y su sostenimiento futuro comprometen a las instituciones de control correspondiente a ordenar la actividad, tanto por presencia de la plaga nacional picudo algodonero, como por el riesgo productivo en suelos no aptos (CFI, op. cit.).

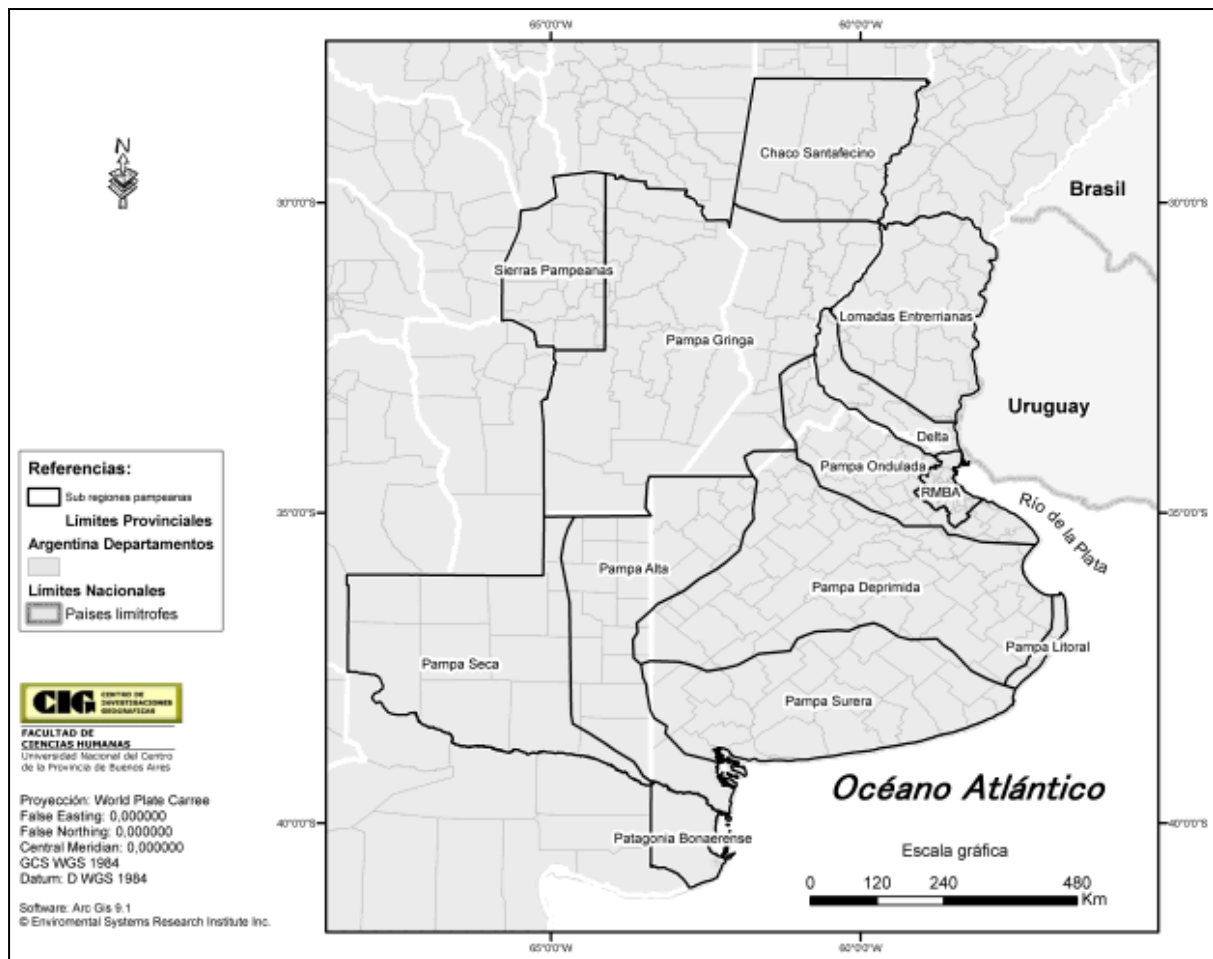
Pampa Deprimida

Caracterización geográfica

La ecorregión Pampa es una planicie que se extiende por casi 400.000 km², ubicada en el centro - este de la Argentina, comprendiendo a las 5 principales provincias agrícolas del país: la mitad austral de Entre Ríos, el Sudeste de Córdoba y Sur de Santa Fe, Nordeste de La Pampa y casi toda la provincia de Buenos Aires (Matteucci, 2012). Se puede dividir a esta ecorregión en dos grandes subregiones según las condiciones climáticas, sobre todo por la disponibilidad de humedad, y según su relieve, topografía y tipos de suelo: Subregión de La Pampa Húmeda y Subregión de La Pampa Subhúmeda.

La Pampa Deprimida se encuentra dentro de la Subregión de la Pampa Húmeda e incluye a las áreas de la Cuenca del Salado y la Depresión de Laprida, que representan aproximadamente el 75 y el 25% de la región total, respectivamente (Faverin y Machado, 2019). La misma se extiende por 59.656 km² en el centro - este de la provincia de Buenos Aires, ocupando totalmente los partidos Dolores, Tordillo, General Guido, General Lavalle, Ayacucho, Maipú, General Madariaga, Mar Chiquita, La Costa, Pinamar y Villa Gesell; más del 50 % de Tapalqué, Castelli, Pila, Rauch, Laprida, General La Madrid, Azul, Olavarría; y apenas General Pueyrredón, Balcarce, Tandil, Daireaux, Bolívar, Guaminí, General Alvear, Benito Juárez, Las Flores, Chascomús, Punta Indio, Adolfo Gonzales Chaves (Matteucci, 2012). El clima es templado y húmedo, y con precipitaciones medias anuales de 900 mm distribuidas a lo largo del año (Roitman y Preliasco, 2012).

El relieve es suave, muy bajo, con pendiente longitudinal que sigue al río Salado en todo su recorrido hasta su desembocadura en el mar (Matteucci, 2012). Las formas dominantes del paisaje son amplias terrazas fluviales y planicies aluviales, con frecuentes bajos y lagunas de poca profundidad, parcialmente influenciadas por la acción litoral y eólica (Matteucci, 2012).



Mapa 3. Mapa de las subregiones de la Pampa. Fuente: Velázquez, Tisnés y Gómez (2014).

El tipo de vegetación predominante en la Pampa Deprimida es el pastizal natural de tipo climático, definido por la topografía y la dinámica del agua. Esta zona ha sido utilizada para la producción agropecuaria desde épocas de la colonia (vaquerías), por lo que los pastizales actuales se encuentran modificados por siglos de pastoreo (Matteucci, 2012). Sin embargo, por sus características topográficas y de suelo con deficientes condiciones de drenaje, sigue siendo un área donde el pastizal natural es la vegetación dominante (León, Rusch y Oesterheld, 1984).

Existe heterogeneidad en la vegetación del pastizal a escala paisaje y se pueden describir 4 comunidades según sus dominantes estivales (Burkhart, León y Movia, 1990):

- Comunidad A, conformada por *Melica brasiliana*, *Diodia dasycephala* y *Echium plantagineum*.
- Comunidad B, conformada por *Piptochaetium montevidense*, *Ambrosia tenuifolia*, *Eclipta bellidioides* y *Mentha pulegium*.
- Comunidad C, conformada por *Mentha pulegium*, *Leontodon taraxacoides* y *Paspalidium paludivagum*.



- Comunidad D, conformada por *Distichlis spicata*, *Paspalum vaginatum*, *Heliotropium curassavicum* y *Monerma cylindrica*.

También existe una clasificación según el tipo de relieve de cada ambiente que permite conocer el momento del año en que producen más pastizal (Roitman y Preliasco, 2012):

- loma y media loma, producen pasto todo el año con recambio de especies durante el otoño;
- bajo dulce, produce en primavera, verano y otoño siempre que haya agua disponible, aunque es un ambiente susceptible a sobrepastoreo por tener las especies más palatables;
- bajo salino o alcalino, produce de primavera a otoño, en estos ambientes el pisoteo causa un fuerte daño debido al tipo de suelo;
- pajonales, son ambientes dominados por pastos altos y erectos de crecimiento estival, no palatable para el ganado bovino.

Este último tipo de ambiente, específicamente el pajonal de paja colorada, está desapareciendo y siendo reemplazado por agricultura o siendo eliminado con uso de glifosato, aunque si es bien manejado puede ser muy productivo y refugio de especies de fauna nativa (Roitman y Preliasco, 2012). Diversos autores (Latterra et al., 1998; Matteucci, 2012) sugieren que este ambiente donde predomina el pajonal de paja colorada, podría haber constituido los pastizales pampeanos antes de la introducción del ganado vacuno.

En cuanto a la fauna nativa de la región pampeana, se encuentran especies como perdices, venado de las pampas, vizcachas, 300 especies registradas de aves (entre ellas, el curutí pardo, espartillero enano, espartillero pampeano y loica pampeana); en ambientes acuáticos se encuentran patos y cisnes, como también coipos y aves migratorias del hemisferio norte y la Patagonia (Matteucci, 2012).

Caracterización demográfica

En un trabajo de Velázquez (2022) se señala que, en la zona de la Pampa Deprimida, al haber escasa diversificación en las producciones económicas, en conjunto con otras problemáticas analizadas, existe emigración de la población económicamente activa. Por este motivo, señala el autor, no hay presencia de ciudades núcleo dinámicas.

En un trabajo de Ares (2024) se analizan los procesos de cambio poblacional en los pueblos bonaerenses entre 1991 y 2010, en él se señala que entre 1991 y 2001 la Pampa Deprimida presentó localidades que crecieron a gran velocidad (22%) y, a su vez, una aglutinación de pueblos que redujeron su población (21,4%). Resultados que, en el período 2001-2010 se mantuvieron en la misma línea: 24% de localidades que presentaron un cambio veloz y 19,8% de localidades que presentaron decrecimiento (Ares, 2024). Estas situaciones opuestas dentro de la misma región se explican en desiguales distribuciones territoriales dentro de ella: en la Pampa Deprimida existe un patrón de tasas negativas predominantes hacia el oeste, lejos de ciudades de mayor tamaño y de vías de comunicación densas e importantes, como también de los circuitos económicos más dinámicos asociados al turismo, la pesca deportiva, o nuevos emprendimientos de urbanizaciones privadas (Ares, 2024).

En sintonía con los procesos demográficos, se debe considerar la calidad de vida y bienestar de la población, en un trabajo de Ares (2023) se elabora un Índice de Bienestar de



los Pueblos Bonaerenses (IBPB)¹ que se despliega entre valores muy bajos, bajos, medios, altos y muy altos. La Pampa Deprimida tiene pueblos distribuidos mayormente entre valores bajos (36%) y medios (31%), y altos (17%) (Ares, 2023). A su vez, señala que hay pueblos que, habiendo crecido velozmente², registraron valores altos o muy altos del índice de bienestar, y se ubican mayormente en torno a la Autovía 2 y cercanos a Castelli y Chascomús (Ares, 2023).

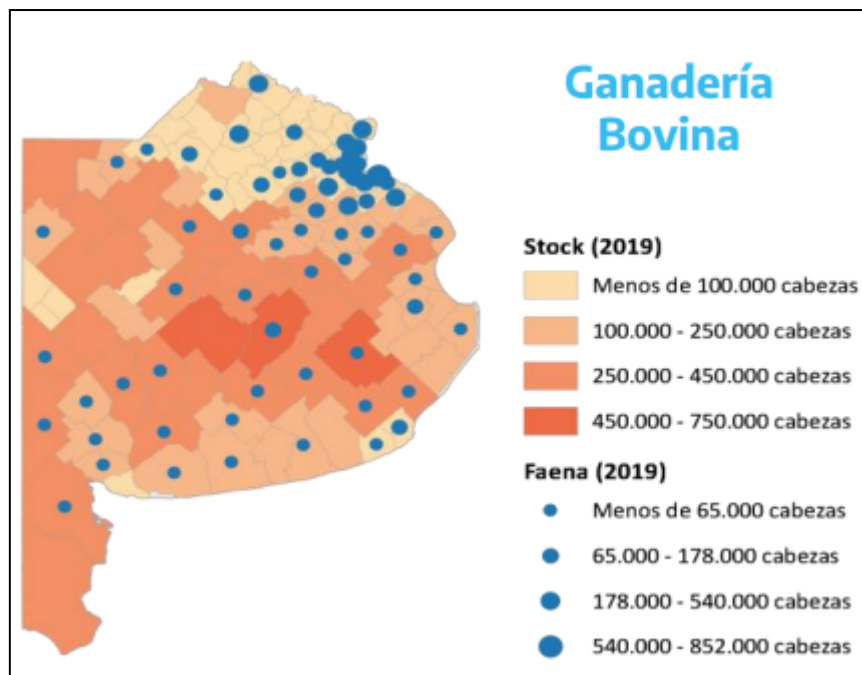
Caracterización económica

Con respecto al tipo de producciones, la provincia de Buenos Aires se posiciona como la primera provincia productora de carne bovina y porcina, centralizando más del 50% de la faena nacional (Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial, 2020). En la Pampa Deprimida, en particular, predomina la cría de ganado bovino hacia el este y de invernada hacia el oeste. Para ello, se aprovechan los pastizales naturales, que ocupan cerca del 80% de la zona, debido principalmente a las dificultades de reemplazarlos por cultivos por las inundaciones periódicas, salinidad o alcalinidad de los suelos (Bertiller y León, 1975; León y Oesterheld, 1982). Este tipo de producciones son de bajos insumos, basados principalmente en pastizales naturales complementados con verdeos y pasturas, resultando en una producción de carne de entre 70-80 kg por hectárea por año (Faverin et al., 2018).

En los partidos de la Pampa Deprimida el stock de ganado bovino en 2024 fue de 8,5 millones de cabezas con una mayor densidad en los partidos del centro y el oeste de la subregión, que en los partidos costeros. Así mismo en la región existe una importante infraestructura de establecimientos de faena, que dan la posibilidad de agregar valor localmente a la producción.

¹ Para el armado de este índice considera 4 dimensiones: Educación y Empleo, Saneamiento y Vivienda, TICS, Ambiente (Ver más en Ares, 2023).

² Existe cierta vinculación estadística entre el índice de bienestar, la dinámica demográfica y la accesibilidad, advirtiendo que localidades con ritmo de crecimiento veloz suelen tener menores índices de bienestar (Ares, 2023).



Mapa 4. Mapa de Ganadería Bovina en la provincia de Buenos Aires. Fuente: Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial (2020).

Si bien se registra un importante aumento del stock en los últimos 10 años, según el último informe de existencias de ganado bovino (Ministerio de Economía, 2024), a diciembre de 2024 se evidencia una disminución del stock de vientres -aproximadamente del 3% respecto a 2023 (Camponoticias, 2025). Esta disminución en el stock se explica por la intensa y acumulada sequía que afectó al país en los últimos años y, en particular, al sector pecuario.

Una actividad productiva que cobró cierta relevancia en los últimos años es la forestación con especies exóticas a gran escala, principalmente pinos, eucaliptos y salicáceas (Jobbágy et al., 2006). Este cambio en el uso del suelo -de pastizales naturales a plantaciones forestales- representa un riesgo, porque altera la relación de evapotranspiración-infiltración existente, influyendo en la recarga de napas y descargas en arroyos, lo que puede también reducir el almacenamiento de agua y causar salinización local de los suelos (Matteucci, 2012).

Servicios ecosistémicos en los Bajos Submeridionales de Santa Fe

Los Bajos Submeridionales brindan una amplia variedad de relevantes servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la regulación hídrica, la recarga de acuíferos y provisión de agua potable, forrajes y espacio para la ganadería y biodiversidad, la regulación del clima, entre otros.

Pero, debido al cambio y presión de uso que han sufrido durante las últimas décadas, por obras de canalización, avance del cultivo de algodón, junto con otras presiones, se ha



puesto en jaque este humedal. El agua, recurso vital para el buen funcionamiento del ecosistema y los sistemas productivos, es drenada hacia el río Salado, agravando el efecto de las sequías y potenciando el efecto de las inundaciones. Asimismo, el agua y los pastos de alto valor forrajero, han disminuido por el desagüe provocado por las canalizaciones, generando importantes pérdidas económicas en la producción ganadera (Salvioli, 2024).

Más de tres cuartas partes de los Bajos Submeridionales se encuentran cubiertos por pastizales inundables, principalmente espartillares. En esta región habitan especies que se encuentran en peligro de extinción como el venado de las pampas, el aguará guazú y el águila coronada, y es el hábitat de cerca del 40% del ganado bovino de toda la provincia de Santa Fe. Pese a su importancia ambiental, el área posee un muy pobre desarrollo socio-económico. La tierra, en manos de escasos propietarios y con expectativas productivas incompatibles con el ambiente, impacta en el desarrollo de los pequeños productores rurales, quienes se ven forzados a migrar hacia otras zonas. Por otra parte, la construcción de una red de canales de desagüe ha afectado en forma drástica, desde hace ya más de tres décadas, el funcionamiento del ecosistema y las economías locales que dependen del mismo. La obra ha adquirido enormes proporciones ecosistémicas y pretende reducir los efectos de las inundaciones. Sin embargo, la magnitud de su influencia sobre el funcionamiento de los Bajos Submeridionales y sobre los aspectos centrales en los que se podría asentar un desarrollo sostenible para la región es pobremente conocida, y los efectos negativos de las obras de canalización estarían acentuando la intensidad de los disturbios –inundaciones, y sequías, con la consecuente salinización y degradación de los suelos– y deteriorando aún más el ambiente produciendo resultados que contradicen los fines originales de las obras.

Las consecuencias de las canalizaciones, así como el desmonte, impactan directamente en el ambiente, la calidad de vida de la población local y en sus actividades económicas. Todo ello, genera una alteración del ciclo productivo ganadero, degrada la capacidad de regulación hídrica de los humedales, provocando graves consecuencias como: pérdida del valor productivo, reducción de la diversidad biológica, reducción de la capacidad de infiltración del agua y de almacenamiento en los acuíferos, todas estas relacionadas a cada uno de los servicios ecosistémicos provistos por los humedales de los Bajos Submeridionales, generando también consecuencias a nivel regional, como lo es el incremento en la magnitud de inundaciones aguas abajo en la cuenca del río Salado (Salvioli, op. cit.).

A continuación se describen los servicios ecosistémicos más relevantes identificados en la región de los Bajos Submeridionales según su clasificación.

Servicios de soporte

Los Bajos Submeridionales son el hábitat para una muy importante biodiversidad, incluyendo a especies y ecosistemas amenazados. Son un Área Importante para la Conservación de Aves (AICA/IBA) por su rol como hábitat de reproducción y alimentación de aves acuáticas y de pastizal (BirdLife International, 2025). También la zona fue clasificada como un Área Prioritaria de Conservación en la Evaluación Ecorregional del Gran Chaco (Arnold y Brown, 2018). A nivel de mamíferos, sostienen metapoblaciones de especies amenazadas (venado de las pampas, aguará guazú) (Pautasso, Príncipe y Fandiño, 2021).



Debido a las extensas superficies de agua, permanentes y temporarias, los bajos constituyen una importante área para las aves acuáticas del norte santafesino, incluyendo las limícolas migradoras del Neártico. Habitan esta región el jabirú (*Jabiru mycteria*), el tuyuyú (*Mycteria americana*), el tuyango (*Ciconia maguari*), el chajá (*Chauna torquata*), el carao (*Aramus guarauna*) y la polla sultana (*Porphyryla martinica*). Una rica variedad de garzas, patos y chorlos también se encuentran en estos ambientes. Un inventario de aves del área central de los bajos submeridionales reporta más de 200 especies, incluyendo taxones amenazados a escala global cómo el águila coronada (*Buteogallus coronatus*) y el cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) y el único registro conocido del yal negro (*Phrygilus fruticeti*) para la provincia (Pautasso, Principe y Fandiño, 2021).

Cómo síntesis, se presenta a continuación (Tabla N°5) el listado de aquellas especies que están presentes en la Lista Roja de UICN.

Tabla N°5. Especies de los bajos submeridionales presentes en la lista roja de la UICN.

Nombre Común	Nombre Científico	Estado UICN	Categoría
Jabirú	<i>Jabiru mycteria</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Tuyuyú	<i>Mycteria americana</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Tuyango	<i>Ciconia maguari</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Chajá	<i>Chauna torquata</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Carao	<i>Aramus guarauna</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Polla sultana	<i>Porphyryla martinica</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Preocupación Menor	Least Concern (LC)
Águila coronada	<i>Buteogallus coronatus</i>	En Peligro	Endangered (EN)
Cardenal amarillo	<i>Gubernatrix cristata</i>	En Peligro	Endangered (EN)
Aguará guazú	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Casi Amenazado	Near Threatened (NT)
Oso hormiguero gigante	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Vulnerable	Vulnerable (VU)
Ñandú común	<i>Rhea americana</i>	Casi Amenazado	Near Threatened (NT)
Espartillero enano	<i>Spartonoica maluroides</i>	Vulnerable	Vulnerable (VU)
Tachurí canela	<i>Polystictus pectoralis</i>	Vulnerable	Vulnerable (VU)
Capuchino garganta café	<i>Sporophila ruficollis</i>	Vulnerable	Vulnerable (VU)
Venado de las Pampas	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Casi Amenazado	Near Threatened (NT)

Fuente: elaboración propia con datos de UICN (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>, BirdLife International (2025) y Dalia et. al. (2023).

La característica fundamental de la vegetación es la escasez del elemento arbóreo. Los pastizales de espartillo chuza (*Spartina argentinensis*) (también llamados espartillares) son las comunidades más importantes y le confieren una gran monotonía al paisaje. La presencia de acompañantes en los estratos altos y la composición florística de la intermata está correlacionada con factores ambientales como la salinidad, la altura del suelo y el tiempo que el terreno permanece inundado.



Dentro de esta extensa comunidad herbácea son muy frecuentes los tacurúes, enormes hormigueros de *Camponotus punctatus*, que imprimen al paisaje un aspecto muy particular. En los cuerpos de agua con mayor profundidad se encuentran juncales de *Scirpus californicus*, totorales de *Typha sp.* o un pleuston de helechito (*Azolla caroliniana*), patito (*Salvinia sp.*) y repollito de agua (*Pistia stratiotes*). En el borde norte y este de los bajos submeridionales aparecen palmares de palma colorada (*Copernicia australis*), cuyo estrato herbáceo puede estar constituido, según el tipo de suelos, por una o varias de las siguientes gramíneas: *Spartina argentinensis*, *Paspalum lividum*, *Paspalum alcalinum*, *Echinochloa helodes* y *Diplachne uninervia*. Por otro lado, las leguminosas del género *Prosopis*, como el algarrobo blanco (*P. alba*), el algarrobo negro (*P. nigra*) y el ñandubay (*P. ainis*) son los dominantes de la isonomía de paisaje con predominio de suelos comparativamente altos, mientras que donde el suelo es muy salobre se encuentran arbustales dispersos de palo azul (*Cyclolepis genistoides*), denominados localmente “mogotes”.

Los mamíferos característicos de la zona son especies de pastizales y humedales como el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) y la mulita pampeana (*Dasypus hybridus*) (Pautasso, 2008), además de especies ampliamente distribuidas como la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*), el hurón (*Galictis cuja*), entre otros. Es en esta región natural donde se ubica una de las últimas poblaciones de Venado de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) con unos escasos 50 individuos (Pautasso, 2008) y donde se documentó por segunda vez en la provincia el gato de las pajas (*Leopardus colocolo*) (Fandiño et al., 2014). Entre los reptiles, es importante destacar la presencia del yacaré ñato (*Caiman latirostris*), muchos de ellos bajo distintas categorías de amenaza conforme se detallan en la Tabla 5 presentada precedentemente.

Servicios de aprovisionamiento

Entre los principales servicios de provisión que este ecosistema brinda se pueden mencionar la provisión de agua dulce superficial y subterránea, biomasa para uso ganadero y agrícola, recursos genéticos, madera y productos forestales no maderables, y diversos alimentos.

La presencia de pastizales hace posible un desarrollo ganadero que genera carnes saludables y reconocidas en el mundo. El acceso al río, y a los sistemas de islas y humedales, es vital para la cría de ganado y la pesca. Las áreas de cultivos tradicionales abarcan girasol, soja, maíz, algodón, trigo y sorgo, y se complementan con emprendimientos lácteos, apicultura, citricultura y una importante cadena de integración avícola. Se encuentra en desarrollo la sistematización de producciones alternativas tales como frutas nativas, plantas aromáticas y medicinales, apicultura y el impulso al desarrollo de la actividad porcina (Biasatti et. al., 2016).

En los departamentos 9 de Julio, Vera y General Obligado se cría el 31% del ganado bovino de la provincia, y se cultiva el 98% del algodón, el 59% del girasol y el 26% del sorgo de Santa Fe (Bolsa de Comercio de Rosario, 2019). La ganadería de fuerte arraigo tradicional en todo el norte santafesino es del tipo extensiva, se dedican grandes extensiones de tierra para la cría de ganado (entre 3 y 4 hectáreas por cabeza). En muchos casos se hace ganadería con suplementación; en los meses invernales se alimenta el rodeo con granos y pasturas artificiales. Una de las ventajas comparativas de los bajos submeridionales, a pesar de ser afectados por sequías e inundaciones, es la alta tasa de preñez de la región



(entre 70% y 80%) y que es una zona libre de mosca, que constituyen un importante problema para la cría de ganado vacuno (Bolsa de Comercio de Rosario, 2019).

Según datos del ex Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en la provincia de Santa Fe, la hacienda bovina en los departamentos 9 de Julio, Vera y General Obligado ascendía a 1.744.516 cabezas en la campaña de 2024. En la Tabla N°6 se pueden ver las existencias en los tres departamentos para las campañas 2009, 2016 y 2024 que se han considerado en este informe.

Tabla N°6. Existencia de ganado bovino en los departamentos 9 de Julio, Vera y General Obligado en los períodos considerados.

Campaña	Departamento			Total existencias (en cabezas)
	General Obligado	9 de Julio	Vera	
2009	553317	730824	858007	2,142,148
2016	504868	615481	852694	1,973,043
2024	475871	553588	715057	1,744,516

Fuente: elaboración propia con datos de Estimaciones Agrícolas, MAGyP.

El desarrollo lácteo se constituye en uno de los pilares de la economía de esta región, pero dadas sus características y aptitudes de suelo, puede observarse una gran disparidad en los niveles de desarrollo de la cadena láctea. La ganadería cárnica representa la base productiva de un sistema que encuentra en esta región uno de los eslabonamientos más importantes, no sólo por cubrir una vasta superficie que concentra el mayor número de cabezas de vacunas de la provincia, sino que además genera empleo localizado (Biasatti op cit.).

Los Bajos Submeridionales funcionan como un enorme reservorio natural que suministra agua de escorrentía al río Salado, contribuyendo al equilibrio hídrico regional. Esta función es vital no solo para el ecosistema sino también para la disponibilidad del recurso hídrico aguas abajo. Asimismo, es un gran humedal que almacena y regula agua de lluvia y ofrece agua dulce para consumo humano, el riego y la actividad ganadera. Debido a las características del subsuelo, el agua subterránea no es apta para el consumo humano o animal, por lo tanto el agua superficial que acumula y distribuye el humedal resulta ser la única fuente de agua dulce para toda la población y el ganado en la región.

Por ello, el INTA y otros organismos han implementado sistemas demostrativos que combinan agua de lluvia y subterránea, con mecanismos que aseguran una calidad estable y eficiente para abastecer de agua al ganado. La irregular calidad del agua subterránea que se encuentra frecuentemente salinizada, hace imprescindible captar agua de lluvia y contar con sistemas mixtos de aguadas para garantizar el abrevado. (INTA, 2017).

La soja es el principal cultivo de la región en términos de superficie sembrada. La oleaginosa aumentó su participación en la superficie cultivada a partir de la segunda mitad de la década de los noventa, tendencia en línea con la expansión del área sembrada de soja a escala nacional, impulsado por el comienzo del uso de soja transgénica. El segundo



cultivo más importante en la zona es el maíz, aunque en las últimas campañas el algodón ha ganado terreno. En la Tabla N°7 a continuación se puede ver la superficie sembrada para los cuatro principales cultivos de la zona para los últimos 16 años, la última campaña se encuentra resaltada, en apartados posteriores se profundizará en el análisis de este tema.

Tabla N°7. Superficie sembrada y volumen de producción en los bajos submeridionales santafesinos.

Campaña	Superficie sembrada (ha)				Producción (tn)			
	Algodón	Maiz	Soja	Girasol	Algodón	Maíz	Soja	Girasol
2008/09	30,900	40,000	157,500	140,000	27300	0	40230	95300
2009/10	44,600	42,000	176,400	111,000	119280	137300	387960	50145
2010/11	88,100	48,000	193,000	108,000	180520	147270	327900	173760
2011/12	142,000	48,000	180,000	118,000	138400	60920	76840	173700
2012/13	110,800	53,000	176,500	125,000	160600	182360	365600	194560
2013/14	112,100	65,950	231,500	114,700	176080	373680	574820	178430
2014/15	107,500	145,000	226,000	113,000	111450	441000	414680	157300
2015/16	52,500	122,500	290,227	81,000	51010	648380	517903	137600
2016/17	35,500	135,500	235,400	96,200	92150	660750	708760	180080
2017/18	51,500	204,400	219,400	131,500	102200	313410	150330	248800
2018/19	72,200	87,000	180,600	153,400	27450	184450	213930	224340
2019/20	43,000	84,000	201,900	131,500	87200	366890	404340	244250
2020/21	44,400	93,000	207,000	126,600	115320	374220	515900	188840
2021/22	52,000	134,500	235,500	107,000	70750	434093	451810	195450
2022/23	151,000	172,300	244,800	168,000	252470	480500	292093	206700
2023/24	187,000	165,600	221,400	125,000	362058	170732	321680	161280

Fuente: elaboración propia con datos de Estimaciones Agrícolas, MAGyP.

La disponibilidad forrajera está basada en pastizales naturales tolerantes a salinidad e inundaciones. La vegetación característica de la región son los pajonales o espartillares, principalmente de *Spartina spartinae* que cubren más del 75% del área en Santa Fe, y constituye la base de la ganadería extensiva local. Estos pastizales naturales permiten el aprovechamiento forrajero en condiciones extremas de salinidad, inundaciones y sequías, siendo cruciales para la sustentabilidad de la producción (Pensiero y Zabala, 2017).

Pensiero y Zabala (op. cit.) identificaron y priorizaron especies forrajeras nativas y naturalizadas como recursos fitogenéticos, diseñadas para mejorar la oferta forrajera del ecosistema mediante su introducción al cultivo. Este enfoque permitió intensificar la productividad forrajera sin comprometer la diversidad biológica.

Para asegurar una oferta forrajera continua y sostenible, y a su vez mantener la biodiversidad local, se debe adecuar el manejo de los pastizales con prácticas de manejo del agua, junto con manejo del pastoreo a través de la rotación y descansos con el uso de alambrados fijos o móviles. Estas técnicas representan una tecnología simple y económica pero efectiva y viable que favorece el equilibrio entre producción ganadera y conservación ecológica.



Servicios de regulación

En cuanto a los servicios de regulación, los humedales de la región actúan como esponjas naturales, almacenando agua durante las lluvias intensas y liberándola lentamente en épocas secas, son excelentes reguladores hídricos. Esto ayuda a prevenir inundaciones y mitigar sequías, estabilizando el régimen hídrico regional (Corredor Camargo et al., 2011).

Los Bajos Submeridionales tienen una incidencia fundamental en la regulación hídrica en la cuenca inferior del Río Salado. En una cuenca de más de 54.000 km², acumulan las precipitaciones estivales en general de alta intensidad, y los excedentes de los periódicos ciclos húmedos, para distribuirlos a lo largo del año regulando su salida por los arroyos Golondrinas y Calchaquí hacia el Río Salado. A partir de allí el Río Salado atraviesa gran parte de la zona productiva del centro santafesino, pasando por las ciudades de Esperanza, Recreo, Santa Fe y Santo Tomé, que se benefician de un caudal estable y la regulación de crecidas proporcionadas por los Bajos Submeridionales.

Por otro lado, contribuye a la regulación del clima ya que los humedales se consideran sistemas claves en las dinámicas del ciclo del carbono a nivel global. Esto se debe a que son importantes sumideros de carbono, presentan un alto potencial de secuestro de CO₂ mediante la deposición de sedimentos, y en la producción de biomasa de las plantas (Arellano et al., 2013). Si bien los humedales también son emisores de metano (CH₄), dicha emisión forma parte del ciclo natural del C, generando un balance de emisiones negativo (secuestro). Por sus características hidromórficas tanto los humedales como los pastizales de la región se encuentran en su gran mayoría poco intervenidos, por lo cual el carbono acumulado en el suelo constituye un sumidero de gran relevancia. Sin embargo los Bajos Submeridionales han estado sometidos a un proceso de conversión que libera a la atmósfera una gran cantidad de ese carbono acumulado. Más adelante se estimará el volumen de Carbono almacenado en el suelo analizando su contribución a la regulación del cambio climático.

Asimismo, la vegetación y los cuerpos de agua contribuyen a la regulación de la temperatura y la humedad, generando microclimas que favorecen la biodiversidad y la producción agropecuaria, regulando el clima de manera óptima cuando estos ecosistemas se encuentran en buenas condiciones. En sintonía con ello, la biodiversidad presente en los ecosistemas naturales permite el control natural de especies invasoras y vectores de enfermedades, reduciendo la necesidad de pesticidas.

Otro de los servicios de regulación característicos de estos ecosistemas, es el de depuración, en donde la vegetación filtra contaminantes atmosféricos y acuáticos, mejorando la calidad del aire y del agua disponible para consumo humano y animal. El ciclo de nutrientes es otro de los servicios de regulación propios de estos ambientes, en donde si se mantienen las características propias del recurso suelo, nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, contribuyen con la fertilidad natural del ecosistema (Corredor Camargo, op. cit.).

Servicios culturales

La historia de ocupación del territorio de los Bajos Submeridionales está atravesada por el uso que diferentes culturas y sociedades le dieron a los recursos y el paisaje de este territorio. La zona atesora una gran identidad cultural y patrimonial como legado natural y



cultural compartido. Por ello, pueden encontrarse servicios culturales como: valor de identidad cultural, patrimonio y refugio simbólico, conocimiento científico, memoria y educación ambiental. Larguía (s/f) recolectó y documentó piezas arqueológicas en esta zona, contribuyendo así con la memoria histórica y al reconocimiento de la ocupación humana ancestral.

Como un ejemplo de patrimonio arqueológico, se puede mencionar el caso de la Localidad Arqueológica Laguna La Blanca, ubicada en la llanura interfluvial entre los ríos San Javier y Salado y que, junto con sus afluentes, integran el extremo sur de los Bajos Submeridionales. En ella se encontraron siete sitios con 395 hornos, los “hornitos de tierra cocida” son estructuras subterráneas de combustión cavadas en sedimentos y se los atribuye a comunidades pedestres que se desplazaban entre el Paraná y el borde de las Sierras Pampeanas en Córdoba y Cuyo (Del Río et al., 2016).

Se destaca también la creación del poeta Ricardo Visconti Vallejos, nacido en la localidad de Villa Guillermina, Dto. Gral Obligado. Quien difundió la música del Chamamé como expresión artística del canto y las leyendas del litoral argentino. Autor y coautor de más de 100 piezas musicales y escritor de libros donde abordó la temática del folklore. Entre ellas el popular tema: A Villa Guillermina.

A principios del siglo XX, se dio un fuerte proceso de cambio en el uso del suelo de la región del Gran Chaco³ impulsado por la compañía de La Forestal (empresa de capitales transnacionales *Forestal Land, Timber and Railways Company Limited*) que explotó el recurso de quebracho colorado para la producción de tanino y de madera, una parte de la vegetación típica de la cuña boscosa local. El destino de estas producciones era el mercado externo, para el tanino, y la madera nativa se utilizó para la expansión del trazado de vías férreas (para fabricación de durmientes y como carbón para las locomotoras). Esta compañía creó una serie de poblados y espacios de diversa jerarquía, llamados pueblos forestales, que actuaban como centros logísticos e industriales, donde se procesaba la madera de quebracho extraída de los bosques del Gran Chaco. Otra característica de estos espacios era que la propiedad de las tierras, infraestructura, equipamientos y viviendas era casi exclusivamente de la propia compañía, para la que trabajaban y producían los pobladores (Gobierno de la Provincia de Santa Fe - Consejo Federal de Inversiones, 2018).

Los pueblos estaban articulados por una red ferroviaria privada, que se conectaba con la del Ferrocarril Santa Fe y llegaba a puertos locales ubicados sobre el río Paraná, por medio de la cual se transportaba la madera de quebracho. Por lo que, cuando comenzó a retirarse la compañía de estas tierras (a mitad de siglo XX), se fue desmontando la red privada y fueron quedando edificios de estaciones y apeaderos (Gobierno de la Provincia de Santa Fe - Consejo Federal de Inversiones, 2018). Estos pueblos forestales constituyen un capital cultural de gran valor, si bien aún es incipiente su reconocimiento como tal, tienen gran potencial para contribuir al desarrollo local de sus comunidades (Gobierno de la Provincia de Santa Fe - Consejo Federal de Inversiones, 2018).

Uno de los pueblos forestales es Villa Guillermina, que se ubica en la cuña boscosa santafesina e integra el circuito “Camino del Tanino-Pueblos Forestales”. En los últimos

³ La región del Gran Chaco, en Argentina, comprende a las provincias Chaco, Formosa y Santiago del Estero y partes de Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Córdoba, Santa Fe y Corrientes.



años se ha estado construyendo como un destino turístico, gracias al patrimonio histórico cultural de las poblaciones forestales y a que los pobladores de Villa Guillermina vienen trabajando en la definición de su patrimonio histórico cultural (Brac, 2011). Como señala la autora Brac (2011), los pueblos rurales como Villa Guillermina se pueden proyectar como lugares turísticos debido a la importancia que está cobrando el turismo cultural y los viajes de ocio de corta estadía pero con alta frecuencia (debido a los feriados y fines de semana). En este caso, asegura Brac (2011) que el producto que se comercializa es el conocimiento sobre un pasado industrial relacionado a La Forestal, que se ha perdido definitivamente y del cual sólo se puede dar cuenta por medio del patrimonio.

En cuanto a las fiestas populares, se puede ver cómo se relacionan con el patrimonio natural, productivo y cultural de la región. En el departamento de General Obligado, en la localidad de Avellaneda, se realiza la Fiesta Provincial y Nacional del Algodón en los meses de abril o mayo, con exposición de maquinaria, gastronomía y espectáculos. En el departamento de San Cristóbal: en la localidad de Ceres, se realiza la Fiesta Nacional del Zapallo en la primera quincena de agosto con exposiciones, folklore y desfile tradicional; y, en la localidad de San Cristóbal (cabecera departamental) se realiza en la segunda quincena de noviembre la Fiesta Nacional del Caballo donde, además de gastronomía y folklore, se realizan destrezas criollas.

En relación con las propuestas educativas, en los Bajos Submeridionales, se encuentra la Reserva Provincial La Loca, que realiza funciones educativas, de investigación científica y recreación interpretativa, reforzando así el uso del territorio como aula natural de aprendizaje y sensibilización ambiental.

Tabla N° 8: Síntesis de los Servicios Ecosistémicos de los Bajos Submeridionales.

Tipo de Servicio Ecosistémico	SE específico	Descripción	Observaciones	Fuente de Información
Soporte	Hábitat para la biodiversidad y mantenimiento de especies amenazadas	Albergan especies amenazadas y endémicas (venado de las pampas, aguará guazú, aves acuáticas migratorias, reptiles). Presencia de especies en la Lista Roja UICN: como el águila coronada, cardenal amarillo.	Área Importante para la Conservación de Aves (AICA/IBA) y Área Prioritaria en el Gran Chaco. Más de 200 especies de aves registradas. La región sostiene metapoblaciones de especies claves para la conservación.	Fandiño & Pautasso (2009, 2011, 2013); Arnold & Brown (2018). UICN (2025).
	Productividad biológica	Alta biomasa vegetal y fauna asociada que sostienen cadenas tróficas.	Relacionada con acumulación y flujos de carbono.	Síntesis propia.
Aprovisionamiento	Agua dulce superficial y subterránea	Reservorio natural que abastece al río Salado y garantiza agua para consumo, riego y ganado.	Importancia del agua de lluvia ante la salinización subterránea.	INTA (2017); Biasatti et. al. (2016)
	Forraje natural	Espartillares y pajonales (<i>Spartina</i> spp.) como base de la ganadería extensiva.	Adaptación a condiciones extremas. Uso de especies nativas/naturalizadas.	Pensiero (2017); Clarín (2019)



Regulación	Regulación hídrica	Humedales que almacenan agua en lluvias y liberan en sequías.	Prevención de inundaciones y mitigación de sequías.	Corredor Camargo et al. (2011)
	Regulación climática	Secuestro de carbono, almacenamiento en el suelo y en biomasa. Vegetación y cuerpos de agua regulan temperatura y humedad.	Ecosistema clave en el ciclo global del carbono. Generación de microclimas favorables para la biodiversidad y la producción.	Arellano (2013) y síntesis propia.
	Depuración y ciclo de nutrientes	Vegetación filtra contaminantes y el suelo recicla N y P.	Mejora calidad del agua y mantiene la fertilidad natural.	Corredor Camargo et al. (2011)
Culturales	Patrimonio arqueológico	Hallazgos como la Localidad Arqueológica Laguna La Blanca, con hornos subterráneos de combustión atribuidos a comunidades pedestres.	Se identificaron 7 sitios con 395 hornos (“hornitos de tierra cocida”).	Larguía (s/f) Del Río et al. (2016)
	Patrimonio histórico-industrial	Los pueblos forestales creados por la empresa La Forestal a inicios del s. XX (ej. Villa Guillermina) representan un capital cultural ligado al pasado productivo del quebracho colorado	Red ferroviaria privada, estaciones y apeaderos; patrimonio industrial en proceso de revalorización turística.	Gobierno de la Prov. de Santa Fe – CFI (2018); Brac, (2011)
	Educación y recreación	Reserva Provincial La Loca como espacio de investigación, educación y recreación.	Aula natural para sensibilización ambiental.	Biasatti et. al. (2016).
	Turismo cultural y fiestas populares	- Villa Guillermina integra el “Camino del Tanino-Pueblos Forestales” y se proyecta como destino turístico en base a su patrimonio histórico-cultural. - Eventos que integran lo cultural, lo natural y lo productivo de la región.	Potencial de desarrollo local a partir del turismo de corta estadía y del rescate del pasado industrial. - Ej.: Fiesta del Algodón (Avellaneda, Gral. Obligado), Fiesta Nacional del Zapallo (Ceres, San Cristóbal), Fiesta Nacional del Caballo (San Cristóbal).	Brac (2011) y elaboración propia.

Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos en la Pampa Deprimida

Servicios de soporte

En la Pampa Deprimida los servicios de soporte son de suma importancia debido a la alta biodiversidad y complejidad de sus ecosistemas (Jacobo y Rodríguez, 2024). La Pampa Deprimida constituye el último remanente de los pastizales del Río de la Plata, por lo que en términos de la conservación de determinadas especies es considerada un “hotspot” de



biodiversidad. Sus pastizales y humedales proporcionan un hábitat vital para una amplia variedad de especies y cumplen un papel estructural en el sostenimiento de las funciones ecosistémicas (Zeme, 2011).

En términos de la diversidad de fauna, la región de la llanura pampeana alberga aproximadamente 300 especies de aves, 65 de mamíferos, 49 de reptiles y 35 de anfibios. Esta riqueza tiene un valor fundamental, porque muchas de estas especies participan directamente en el sostenimiento de otros procesos como el control biológico, la dispersión de semillas y la polinización (Jacobo y Rodríguez, op. cit.).

La importancia biológica de la subregión se refleja también en la cantidad de áreas prioritarias identificadas para la conservación. La Pampa Deprimida concentra la mayor proporción tanto de Áreas Valiosas de Pastizal (VGAs por sus siglas en inglés, Valuable Grassland Areas, VGA) como de Áreas Importantes para Aves (Important Bird Areas, IBAs) dentro de toda la región pampeana. Entre VGAs e IBAs se registran en total diez sitios prioritarios en la Pampa Deprimida, cifra que solo iguala la subregión de Pampa Ondulada y supera a todo el resto de las subregiones. Este dato refuerza el carácter estratégico de la Pampa Deprimida para la conservación de especies asociadas a pastizales naturales, muchas de ellas amenazadas o en peligro de extinción (Bilenca y Miñarro, 2004; Di Giacomo et al., 2007; Medan et al., 2011).

Si bien en la Pampa Deprimida el avance de la agricultura no ha sido tan extensivo como en otras subregiones de la llanura pampeana, los procesos de intensificación productiva y el cambio en el uso del suelo han avanzado en la homogeneización del paisaje. Esto dió como resultado una reducción en la heterogeneidad estructural de los ambientes naturales y disminuyó la disponibilidad de refugios y sitios de anidación, afectando especialmente a las aves y a algunos grupos de carnívoros. La subregión presenta además una diversidad de especies particularmente alta en comparación con otras zonas pampeanas más transformadas. Fruto de estos procesos de homogeneización esta diversidad muestra actualmente signos claros de retracción en la abundancia y distribución de numerosas especies. En algunos grupos sensibles, se han registrado incluso extinciones a escala regional (Jacobo y Rodríguez, op cit).

Un estudio de Baladrón, Bechard y Malizia (2017) aborda específicamente la problemática asociada a la comunidad de rapaces en la Pampa Deprimida, ya que estas especies suelen ser particularmente sensibles a las modificaciones del entorno. Esta sensibilidad se relaciona con su rol como depredadores superiores, su baja densidad poblacional y su necesidad de grandes extensiones de territorio. Por estas características, a los rapaces se los considera indicadores clave de la integridad del hábitat. El trabajo destaca que la estructura de esta comunidad está dominada por pocas especies generalistas con alta tolerancia a la actividad humana, como el chimango (*Milvago chimango*) y el carancho (*Caracara plancus*). Estas especies alcanzan altas densidades y actúan como reguladoras de poblaciones de roedores, reptiles y otros vertebrados pequeños. Sin embargo, los autores también subrayan que la pérdida de hábitats naturales y la intensificación del uso del suelo afectan negativamente a las especies más sensibles, particularmente las dependientes de pastizales. La presencia y diversidad de rapaces está directamente asociada con la cobertura de pastizal y la heterogeneidad estructural del paisaje, lo que refuerza la necesidad de conservar áreas con vegetación nativa para sostener este grupo funcional clave.



Las aves acuáticas también encuentran en estos ambientes un hábitat clave. Esto sucede especialmente en las cubetas de deflación, geoformas con relieve negativo que conforman cuerpos de agua temporarios de escasa profundidad que conforman el hábitat de una considerable variedad de especies animales. En las cubetas y bajos se registraron macáes comunes y de pico grueso, cisnes cuello negro, gallaretas, diferentes especies de patos, cigüeñas, caracoleros, garzas, teros reales y gaviotas. Algunas especies, como el pico de plata (*Hymenops perspicillatus*) y el pecho amarillo (*Pseudoleistes virescens*), son utilizadas como indicadores de buen estado de conservación de los pastizales. Asimismo se documentó la presencia de reptiles como la viborita ciega (*Amphisbaena angustifrons*) y la culebra verde (*Philodryas aestivus subcarinatus*), además de anfibios como el escuerzo (*Ceratophrys ornata*) (Zeme, op. cit.).

Frente a este escenario, los ambientes naturales conservados actúan como refugios críticos. La Bahía de Samborombón, declarada sitio Ramsar, constituye un ejemplo relevante por su rol en la conservación de aves acuáticas. También se destacan sectores de la cuenca baja del arroyo del Azul, donde se identificaron cubetas de deflación y bajos que albergan una notable riqueza de fauna, incluyendo especies migratorias. Dentro de las especies más emblemáticas de la región se encuentra el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), especie en peligro de extinción cuya población está restringida a núcleos muy pequeños y aislados. Este ciervo es el único en la región que habita exclusivamente en ecosistemas de pastizal y, gracias a ser Monumento Natural, actúa como especie paraguas colaborando en la protección del hábitat y en la preservación de otras especies. Con su conservación como objetivo principal se creó en 2009 el Parque Nacional Campos del Tuyú, el cual posee un grupo de aproximadamente 200 individuos (Gorosábel, 2020). Además existen reservas provinciales como Rincón de Ajó y Samborombón. En junio de 2025 se aprobó un proyecto de Ley Provincial que propone incentivos a propietarios de campos que albergan venados de las pampas, mediante la desgravación progresiva del Impuesto Inmobiliario.

La diversidad de la flora nativa de la Pampa Deprimida también es extensa, con 430 especies identificadas que incluyen más de 140 gramíneas y 170 hierbas no gramíneas. La heterogeneidad geomorfológica y edafológica de la región permite el desarrollo de diversas comunidades vegetales, como praderas de mesófitas, vegas de ciperáceas y estepas de halófitas. Debido a la gran diversidad de especies, estas comunidades de pastizal, pueden permanecer productivas a lo largo de todo el año y su historia evolutiva les permite superar las alternancias de sequías e inundaciones que son frecuentes en la región. En simultáneo, muchas de estas especies están adaptadas a situaciones de salinidad y/o alcalinidad. Esta diversidad no solo refleja la riqueza del sistema, sino que aporta resiliencia ecológica frente a perturbaciones externas (Olavarría, 2021).

El pastoreo constituye una de las principales influencias antrópicas sobre la composición vegetal. La introducción de grandes herbívoros domésticos modificó los patrones de dominancia, incrementando la presencia de dicotiledóneas nativas y exóticas. No obstante, cuando el pastoreo se gestiona de forma adecuada, puede contribuir a mantener una mayor diversidad específica. El manejo rotativo permite la coexistencia de especies subordinadas al evitar la dominancia de unas pocas gramíneas. En cambio, el pastoreo continuo tiende a reducir la heterogeneidad original, con consecuencias negativas sobre la diversidad florística entre comunidades (Insausti et al., 2014).

La presencia de áreas protegidas, como el Parque Nacional Campos del Tuyú y la Reserva de Biosfera Mar Chiquita, junto con iniciativas de conservación privadas como Alianza del



Pastizal, permiten mantener núcleos de alta diversidad dentro de un contexto de transformación. Estas acciones contribuyen a sostener las funciones ecológicas del sistema y aseguran la viabilidad de las poblaciones silvestres dentro de matrices productivas.

El servicio de soporte relacionado con la provisión de hábitat y el mantenimiento de la biodiversidad en la Pampa Deprimida es un pilar fundamental para el funcionamiento del ecosistema. Abarca una rica variedad de flora y fauna, destacando la importancia de los humedales y pastizales naturales como refugios. Las prácticas de manejo sostenible son esenciales para contrarrestar la degradación causada por intervenciones antropogénicas y para asegurar la continuidad de este servicio.

Por otra parte, la productividad primaria neta aérea (PPNA) es un indicador de la productividad biológica total del ecosistema, y por lo tanto se utiliza como estimador del servicio de soporte. La PPNA depende de la composición y dinámica de las comunidades vegetales. La subregión presenta una gran heterogeneidad ambiental, con zonas de loma, media loma, bajo dulce, bajo alcalino y cañadas, cada una con diferentes características de suelo y posición topográfica, y por ende distinta PPNA y valor forrajero. Si bien los pastizales mantienen productividad durante todo el año, gracias a la coexistencia de especies de crecimiento otoño-invierno-primaveral (OIP) y primavera-estivo-otoñal (PEO), la producción de forraje es marcadamente estacional, con tasas de crecimiento máximas en primavera y principios de verano (25-35 kg MS/ha/día) y mínimas en invierno (3.5-8 kg MS/ha/día). La PPNA total anual varía según la comunidad, presentando valores de 5,500 kg MS/ha/año en media loma, 6,500 kg MS/ha/año en bajo dulce y 2,500 kg MS/ha/año en bajo alcalino. La digestibilidad del forraje también varía estacionalmente y entre comunidades, siendo aproximadamente 60% en primavera, 55% en verano, y del 45% en bajos alcalinos (Rodríguez y Jacobo, 2012; Zeme op cit).

Servicios de aprovisionamiento

En la Pampa Deprimida esta categoría de SE se ha mantenido en mejores condiciones que en otras subregiones, principalmente debido a las características agroecológicas del territorio que resultan limitantes para el avance de la agricultura extensiva. La escasa profundidad del suelo, la salinidad y la frecuencia de inundaciones y sequías han permitido mantener en promedio un 80% de la superficie productiva con pastizales naturales o seminaturales (Zeme, 2011), en los que se desarrolla una muy relevante actividad ganadera.

Por lo expuesto, la actividad ganadera extensiva basada en pastizales naturales es la principal expresión de los servicios de aprovisionamiento en la región. La producción promedio de carne es de 70 kg/ha/año (Zeme, op cit), mientras que si se incorpora el equivalente a las producciones de leche y lana asciende a 78 kg/ha/año (Jacobo y Rodríguez, 2024).

Producción agropecuaria

Si bien los pastizales naturales no han sido tan afectados por el avance de la agricultura, sí se han visto degradados por las prácticas de manejo, principalmente el pastoreo continuo. Esta práctica degrada los pastizales ejerciendo una presión uniforme a lo largo del año, sin respetar los ciclos de crecimiento estacional. Esto genera una disminución en la cantidad y calidad del forraje, favorece la invasión de especies no deseadas y deteriora las



propiedades del suelo (Rodríguez y Jacobo, 2012). Más adelante se profundiza en el análisis cuantitativo del servicio de provisión de alimentos

La provisión de agua constituye otro importante servicio de aprovisionamiento, pero ha sido mucho menos estudiado. La región presenta un régimen de precipitaciones de aproximadamente 900 mm. anuales y una topografía casi plana, que junto con la cercanía de la napa freática, favorece la acumulación superficial de agua. En este contexto, los cuerpos de agua como lagunas y humedales cumplen un rol central en la regulación hídrica. Las cubetas naturales permiten la recarga de acuíferos y la amortiguación de inundaciones. La cobertura vegetal ralentiza el escurrimiento y favorece la infiltración, lo que mejora la disponibilidad de agua subterránea y contribuye a estabilizar los niveles freáticos (Insausti et al., 2014; Olavarría, 2021).

La calidad del agua y la salinidad del suelo están estrechamente vinculadas al manejo del ambiente. Los suelos de la Pampa Deprimida tienen horizontes poco permeables que limitan el ascenso de sales, pero cuando la cobertura vegetal se pierde, la evaporación superficial aumenta y puede arrastrar sales hacia la superficie. Por esta razón, mantener el suelo cubierto durante todo el año resulta esencial para evitar procesos de salinización y degradación.

En síntesis, los servicios de aprovisionamiento en la Pampa Deprimida están directamente vinculados con el estado de conservación de los pastizales y el manejo integral del agua y del suelo. La producción ganadera constituye la principal actividad económica de la región, y depende principalmente del pastizal natural que puede verse fácilmente degradado por prácticas de sobrepastoreo. La provisión de agua, aunque menos visibilizada en términos económicos, está mediada por procesos ecosistémicos que aseguran la regulación hídrica, la recarga de acuíferos y la protección frente a la salinización. Estas funciones, lejos de ser externas a la producción, son condición necesaria para su continuidad en el tiempo.

Servicios de regulación

Entre los principales servicios de regulación se encuentran la regulación climática y el balance de carbono, la regulación hídrica y la amortiguación de inundaciones y el control biológico. En la Pampa Deprimida estos servicios tienen una relevancia central, debido a las características ambientales que presenta la subregión: suelos con drenaje deficiente, topografía casi plana y fuerte interacción entre la vegetación, agua y clima.

Regulación climática y carbono

En la zona de estudio, esta función ecosistémica se asocia principalmente a la estimación del almacenamiento y secuestro de C, tanto en suelo como en biomasa. Los pastizales de la llanura pampeana juegan un papel crucial en la regulación climática, aunque históricamente han sido subestimados en favor de los bosques. La conservación y restauración de los pastizales naturales es fundamental para el éxito global de las estrategias de secuestro de carbono, debido a que almacenan aproximadamente el 5% del carbono total del suelo de América Latina, ocupando menos del 3% de la superficie del subcontinente (Jacobo y Rodríguez, 2024).

En términos de las consecuencias del pastoreo sobre la acumulación de carbono, la Pampa Deprimida podría representar una excepción dentro de los pastizales naturales de



Sudamérica. En base a los resultados de Piñeiro et al. (2009), en dos sitios ubicados dentro de la subregión se detectaron mayores niveles de carbono en suelo en los lugares con ganado que en los excluidos. Esto se explica por una multiplicidad de razones: en primer lugar, en ambientes anegables con napas altas la exclusión del ganado reduce la biomasa radicular, y con esto los aportes de C y nitrógeno desde las raíces al perfil. Mientras que la presencia de ganado promueve gramíneas de bajo porte con raíces superficiales, que incrementan la incorporación subterránea de materia orgánica. En simultáneo, el mecanismo de retención de nutrientes en las raíces con pastoreo resulta más relevante que la supresión de pérdidas de nitrógeno por orina y heces, generando mayores reservas de C en los sitios pastoreados. Por todo lo expuesto, los autores concluyen que en la Pampa Deprimida el pastoreo puede promover la acumulación de C en suelo, mientras que en los suelos más profundos y bien drenados de otras subregiones es la exclusión quien favorece el secuestro de C.

Otro estudio comparativo entre situaciones de producción ganadera y clausura en un establecimiento de Gral. Lavalle arroja resultados similares. En términos de cobertura verde, los muestreos en clausura presentaron valores inferiores al 60% mientras que en los sitios en producción se hallaron valores de hasta 80% en otoño. En lo que respecta a stock de carbono, los valores del trabajo superaron el promedio de la Región Pampeana (según Álvarez et al., 2015, citado en Olavarría, 2021), principalmente en ambientes de media loma, con valores en el rango de 50 a 62mg/C/ha frente a los 20-35mg/C/ha promedio (Olavarría, 2021).

En línea con lo anterior, un estudio que analizó la evolución de la provisión de servicios de regulación entre 2001 y 2018 en toda la región pampeana a partir de cinco funciones ecosistémicas⁴ halló resultados preliminares que identifican a Pampa Deprimida como la única subregión donde la provisión de SE de regulación habría aumentado (Lara et al., 2023). Si bien se verifican en la subregión zonas de cambio de paisaje, principalmente de pastizal natural a mosaicos de pastizales seminaturales y humedales, estas no son mayoritarias y el cambio de estructura que implican es mucho menor que los que presentan otras subregiones, que han experimentado procesos extensivos de agriculturización en el período estudiado. No obstante, estas conclusiones sobre provisión de regulación no son aplicables a otros servicios, dado que, como se detalló en puntos anteriores, la transformación del pastizal natural sí resulta determinante, por ejemplo, en procesos como la disminución de la biodiversidad local.

Prácticas como el pastoreo controlado, la fertilización moderada y la minimización de disturbios mecánicos ayudan a mantener o incluso aumentar el stock de carbono en el sistema. En planteos productivos basados en pastizal natural con manejo de pastoreo controlado, se han hallado valores de secuestro de carbono de hasta 1850 kg. CO² eq/ha/año (Jacobó et al, 2020). El carbono almacenado en estos suelos no sólo tiene valor como regulador climático, sino que también mejora la estructura, la capacidad de retención de agua y la fertilidad del suelo, reforzando su valor ecosistémico múltiple.

Regulación hídrica y amortiguación de inundaciones

⁴ Almacenamiento de carbono orgánico en el suelo, almacenamiento de carbono en biomasa, control de la erosión, fertilidad de suelos y retención de excesos de precipitación por la cobertura vegetal.



El sistema hidrológico de la Pampa Deprimida está determinado por la cercanía de la napa freática y por la frecuencia de anegamientos e inundaciones. Los pastizales y los organismos que habitan la región han coevolucionado bajo estas condiciones, y en la actualidad presentan adaptaciones que les permiten no sólo tolerar estos disturbios, sino incluso beneficiarse de ellos (Rodríguez y Jacobo, 2012).

Los pastizales naturales y humedales actúan como amortiguadores hídricos que reducen la intensidad, extensión y duración de las inundaciones. La cobertura vegetal disminuye la velocidad del agua y facilita su infiltración, lo que prolonga su permanencia superficial y atenúa eventos extremos. En simultáneo, las cubetas de deflación cumplen funciones críticas de retención y disipación del exceso hídrico. Las dunas, por su parte, ayudan a direccionar los flujos y a modelar la red de drenaje. Estos procesos resultan esenciales para sostener los equilibrios hídricos del sistema (Zeme, 2011).

Además de regular el exceso de agua, estos ambientes contribuyen a la recarga de acuíferos. La vegetación densa presente en las zonas más deprimidas del terreno favorece la infiltración vertical, lo que alimenta el acuífero freático y garantiza su renovación. La calidad de esa recarga depende, en buena medida, de la integridad del suelo y de la cobertura vegetal, lo que subraya la importancia de un manejo adecuado del pastizal (Zeme, op cit).

El estado del suelo también incide en la prevención de la salinización. En los suelos típicos de la subregión, los horizontes arcillosos poco permeables funcionan como barreras que limitan el ascenso de sales desde aguas subterráneas más salinas. Sin embargo, prácticas como el pastoreo continuo o las labores mecánicas intensivas que dejan el suelo desnudo incrementan la evaporación superficial y permiten el ascenso capilar de sales. En cambio, el pastoreo controlado mejora la cobertura vegetal y favorece la acumulación de broza, lo que reduce la pérdida de humedad y protege contra la salinización. La construcción de bordos en zonas bajas, además, permite retener agua dulce por más tiempo, lo que facilita el lavado de sales y mejora la productividad forrajera de los sectores alcalinos (Jacobo y Rodríguez, 2024; Olavarría, 2021).

Las inundaciones ordinarias, que a primera vista podrían considerarse únicamente como una dinámica perjudicial, en este ecosistema cumplen un rol ecológico relevante favoreciendo la regeneración de ciertos pastos adaptados al anegamiento y contribuyendo a mantener la calidad forrajera del sistema. Al mismo tiempo funcionan como un subsidio para las gramíneas más productivas, y como un factor de estrés para otras especies menos valiosas desde el punto de vista ganadero. Esto permite revertir, al menos de manera parcial y transitoria, algunos de los efectos negativos del sobrepastoreo y mejorar tanto la cantidad como la calidad del forraje disponible. En paisajes bien conservados, incluso las inundaciones de mayor magnitud no implican necesariamente un deterioro del suelo ni de la vegetación nativa. En este sentido, podrían entenderse como un “subsidio ecológico” que ayuda a compensar algunos de los efectos negativos del sobrepastoreo. No obstante, el aprovechamiento de estos beneficios depende en gran medida del manejo posterior del pastoreo y de las condiciones climáticas después de la inundación (Insausti et al., 2014).

Retención de nutrientes y sedimentos en humedales

Los pastizales y humedales de la subregión cumplen una función esencial en el ciclo de nutrientes y en la retención de sedimentos. Especies como *Azolla filiculoides*, un helecho nativo presente en humedales, contribuyen a la fijación biológica de nitrógeno mediante



asociación con cianobacterias, enriqueciendo el suelo de forma natural. Además, actúa absorbiendo metales pesados, actuando como fitorremediadora en ambientes contaminados. La presencia de aves acuáticas también se relaciona con el aporte de nutrientes, a través de sus deposiciones (Olavarría, 2021; Gorosábel, 2020).

Las prácticas de manejo del pastizal determinan la cobertura vegetal y las especies presentes, lo que a su vez influye en los procesos biológicos del sistema. Los pastizales degradados por pastoreo continuo presentan una mayor concentración de sedimentos en el escurrimiento superficial, hasta 3,5 veces más que los pastizales sanos según un estudio en la Pampa Ondulada. Además, muestran un aumento del suelo desnudo, lo que los hace más vulnerables a la erosión y la salinización (Chagas et al., 2007, citado en Jacobo & Rodríguez, 2024). Además, la evaporación del agua cuando el suelo se encuentra desnudo suele traducirse en ascenso del nivel de la napa freática, con el consecuente incremento del nivel de sales en superficie. En contraste, el pastoreo controlado muestra una mejora en las propiedades físicas del suelo, mediante la reducción de la densidad aparente, la inestabilidad estructural y la salinidad, contribuyendo a un mejor control de la erosión (Jacobo y Rodríguez, 2024).

Así como las prácticas de manejo determinan la cobertura vegetal, la dinámica del agua cumple un papel central en la retención y transporte de nutrientes y sedimentos. La interacción entre ambientes como bajos tendidos, dunas y cubetas define la velocidad, permanencia y almacenamiento del agua, lo que incide directamente en procesos como la recarga del acuífero, el mantenimiento de caudales base y la conservación de los ciclos ecológicos asociados. Esto adquiere una relevancia particular ya que, frente a una topografía tan sutil como la de Pampa Deprimida, el agua se constituye como el principal factor modelador del paisaje. Así, la dinámica hídrica de cada ambiente es fundamental para la conservación de los ciclos y las comunidades que los habitan.

El manejo del fuego, igual que el pastoreo, es una práctica que influye en la dinámica del pastizal y en la regulación de nutrientes y sedimentos. Cuando se planifican correctamente, las quemas prescritas en parches generan una estructura más heterogénea del pastizal, con áreas de rebrote de alta calidad para el ganado y sectores de vegetación más alta que brindan refugio para la fauna. Esta heterogeneidad, además de mejorar la producción forrajera, fortalece la resiliencia del ecosistema frente a perturbaciones climáticas (Rodríguez y Jacobo, 2012).

Servicios culturales

Los estudios sobre servicios ecosistémicos culturales son escasos en general y están particularmente poco desarrollados para la subregión Pampa Deprimida. No obstante, los pastizales cumplen un papel central al ofrecer múltiples beneficios intangibles vinculados a la recreación, la identidad cultural y el patrimonio social.

En la región se han establecido áreas protegidas de distinto estatus de conservación que buscan resguardar tanto el bioma de pastizales como su diversidad cultural. Estas áreas públicas abarcan 32.534 ha. y son visitadas para actividades recreativas como el senderismo y el avistaje de aves, además de usarse con fines educativos y de investigación científica (Sistema Federal de Áreas Protegidas [SiFAP], s.f.). No obstante, representan sólo el 0,36% de los pastizales de la región.



La importancia del avistaje de aves merece una mención particular dado que la región presenta hábitats de gran valor para numerosas especies residentes y migratorias. Áreas como la Reserva Natural de la Biosfera Mar Chiquita son importantes para la observación de aves, y existen Clubes de Observadores de Aves que organizan sesiones regulares y registran avistamientos en plataformas de ciencia ciudadana. Las áreas de bajos y cubetas dentro de los establecimientos ganaderos, por su buen estado de conservación, son sitios con gran potencial para la observación y fotografía de aves, incluyendo numerosas especies migratorias.

En los últimos años creció la preferencia de los turistas locales por ambientes naturales y seminaturales, lo que coincidió con el interés de productores ganaderos en conservar pastizales nativos bajo pastoreo y, al mismo tiempo, incorporar el turismo rural como fuente alternativa de ingresos (Auer et al., 2018). En este sentido, la Red de Refugios de Vida Silvestre hoy conserva cerca de 8.000 ha de flora y fauna nativa distribuidos en diferentes estancias donde se promueve la combinación entre producción, conservación y turismo Olavarría (2021).

La ganadería en los pastizales pampeanos es el fundamento de la rica tradición gauchesca, y constituye un patrimonio cultural profundamente arraigado, que se remonta al origen mismo de Argentina. La cohesión social en torno a esta actividad y las fiestas tradicionales asociadas a la cría de ganado forman parte de la identidad de muchas localidades, debido a que el sistema tradicional de arreo continúa siendo un componente esencial de la vida rural.

En consonancia con ello, existen numerosas fiestas populares en la provincia de Buenos Aires relacionadas a las tradiciones rurales de la región. Por mencionar algunas, en Ayacucho se celebra la Fiesta Nacional del Ternero en el mes de abril con yerra, remates de hacienda, folclore y certamen de murales; en Azul se celebra la Fiesta Nacional de la Miel en el mes de junio con exposiciones, gastronomía y shows; en Rauch en septiembre se celebra la Fiesta Nacional del Ave de Raza con exposiciones temáticas; en General Madariaga se celebra en diciembre la Fiesta Nacional del Gaucho con muestras de destrezas, desfiles criollos y festival folclórico.

En la cultura popular, una de las tradiciones gauchescas más destacables es la del payador. La figura de Santos Vega, el mitológico payador se conmemora en la ciudad de Lavalle, justo en la desembocadura del Río Salado.

Estos servicios culturales incluyen también importantes dimensiones simbólicas: el valor intrínseco que muchas personas reconocen en la naturaleza y la biodiversidad, y el disfrute de los paisajes rurales, refuerzan la relación entre las comunidades locales y su entorno.

Tabla N° 9: Síntesis de los Servicios Ecosistémicos de la Pampa Deprimida.

Tipo de Servicio Ecosistémico	SE específico	Descripción	Observaciones	Fuente de Información
Soporte	Hábitat y mantenimiento de la biodiversidad	Los pastizales y humedales sostienen una alta diversidad de flora (430 spp.) y fauna (300 aves, 65 mamíferos, 49 reptiles, 35 anfibios). Funcionan como refugio crítico, con especies	La homogeneización del paisaje reduce refugios; especies indicadoras y rapaces son sensibles al cambio de uso del suelo. Áreas protegidas y	Jacobo y Rodríguez (2024); Zeme (2011); Bilenca y Miñarro (2004); Di Giacomo et al. (2007); Medan et al. (2011); Baladrón et al.



		emblemáticas como el venado de las pampas.	manejo sostenible del pastoreo son clave.	(2017); Gorosábel (2020); Olavarría (2021); Insausti et al. (2014).
Aprovisionamiento	Producción ganadera	Basada en pastizales naturales (80% de la superficie), con rendimiento de 70–78 kg carne/ha/año. Depende de la productividad primaria neta y composición de comunidades vegetales.	El pastoreo continuo degrada forraje y suelo; el pastoreo rotativo mantiene diversidad.	Zeme (2011); Rodríguez y Jacobo (2012); Jacobo y Rodríguez (2024).
	Provisión de agua	Precipitaciones (~900 mm/año) y lagunas/humedales permiten recarga de acuíferos y regulación hídrica. La cobertura vegetal mejora la infiltración y evita la salinización.	Poco estudiado; depende del manejo del pastizal para sostener la cantidad y calidad del agua.	Insausti et al. (2014); Olavarría (2021).
Regulación	Regulación climática y secuestro de carbono	Los pastizales almacenan ~5% del C del suelo de América Latina. En Pampa Deprimida, el pastoreo puede favorecer la acumulación de C en suelo.	El manejo (pastoreo controlado, fertilización moderada) aumenta el secuestro de C y resiliencia del ecosistema.	Jacobo y Rodríguez (2024); Piñeiro et al. (2009); Álvarez et al. (2015); Olavarría (2021); Lara et al. (2023); Jacobo et al. (2020).
	Regulación hídrica y amortiguación de inundaciones	Pastizales y cubetas de deflación reducen intensidad y duración de inundaciones, favorecen infiltración y recarga de acuíferos.	Las inundaciones cumplen un rol ecológico positivo (subsido de nutrientes). La cobertura vegetal es clave contra la salinización.	Rodríguez y Jacobo (2012); Zeme (2011); Olavarría (2021).
	Retención de nutrientes y sedimentos	Humedales fijan N (ej. Azolla filiculoides) y absorben metales pesados. Los Pastizales controlan erosión y salinización.	El pastoreo continuo aumenta erosión; el controlado mejora estructura del suelo y resiliencia.	Olavarría (2021); Gorosábel (2020); Chagas et al. (2007); Jacobo y Rodríguez (2024).
Culturales	Recreación y turismo	Áreas protegidas (32.534 ha) ofrecen senderismo, investigación y avistaje de aves. Turismo rural y Red de Refugios de Vida Silvestre combinan producción y conservación.	Abarcan solo 0,36% del área total de pastizales. El avistamiento de aves es una actividad creciente con clubes y ciencia ciudadana.	Reserva Biosfera Mar Chiquita; Red de Refugios de Vida Silvestre.
	Identidad y patrimonio cultural	La cultura gauchesca asociada a la ganadería pampeana constituye patrimonio cultural y cohesión social, con fiestas y tradiciones rurales ligadas al arreo y la cría de ganado.	Valor simbólico y estético de los paisajes, fuerte vínculo entre comunidades y biodiversidad.	Tradición local; observaciones en estudios de servicios culturales.

Fuente: síntesis propia.



Estimación del valor del servicio de provisión: Producción agropecuaria

Región Bajos Submeridionales santafesinos

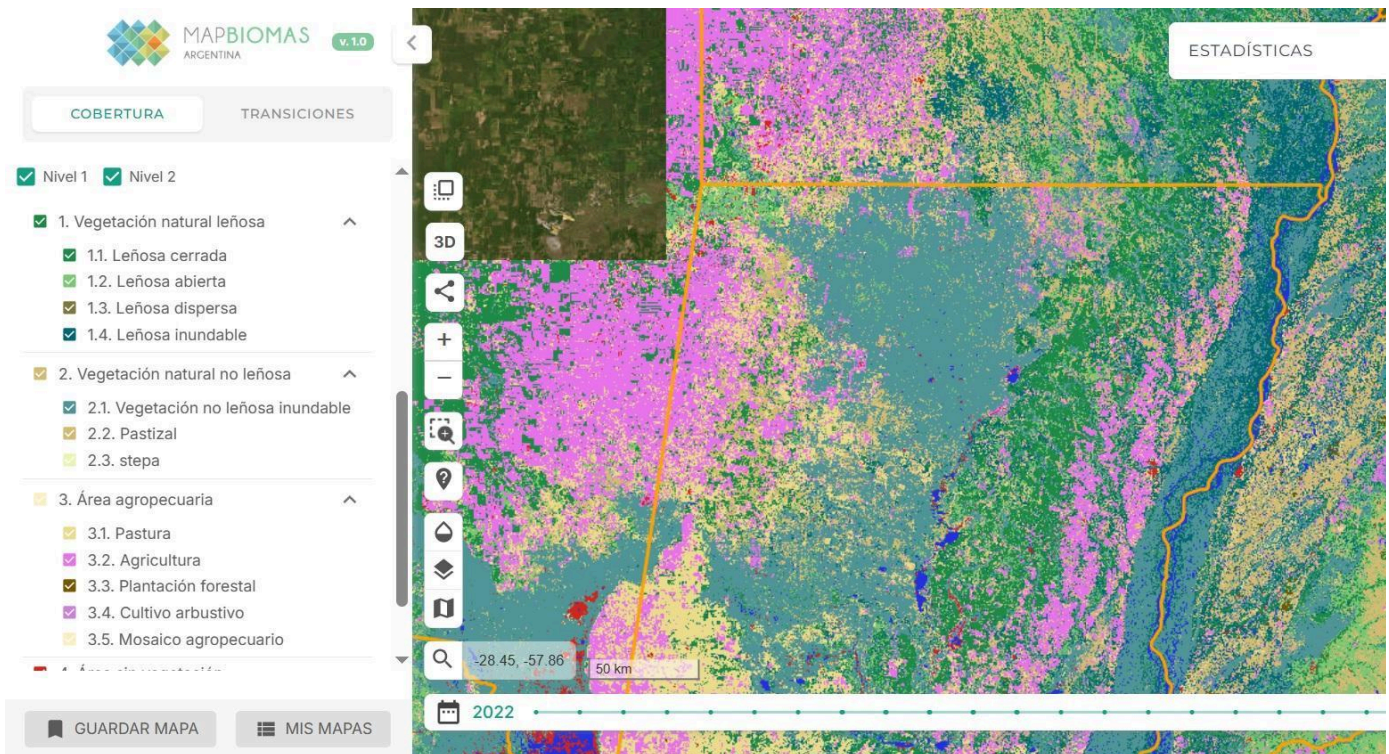
Cobertura y uso del suelo

En cuanto a la cobertura del suelo en el área de los Bajos Submeridionales no se observan cambios de gran magnitud en el período analizado (Tabla N°10). Marginalmente, se observa una transición de cobertura de pastura hacia agrícola, en línea con el avance de la superficie de los principales cultivos durante dicho período en el resto del país, junto con un corrimiento de la ganadería hacia el norte a suelos de menor fertilidad. En las categorías de vegetación natural se observan variaciones entre las diferentes categorías, pero con una tendencia decreciente en la vegetación leñosa (79.263 ha, -12%) y levemente creciente en la vegetación herbácea (62.862 ha, -3.4%).

Tabla N°10. Cambios en el tipo de cobertura vegetal productiva del área de los Bajos Submeridionales en los años 2000, 2010 y 2020.

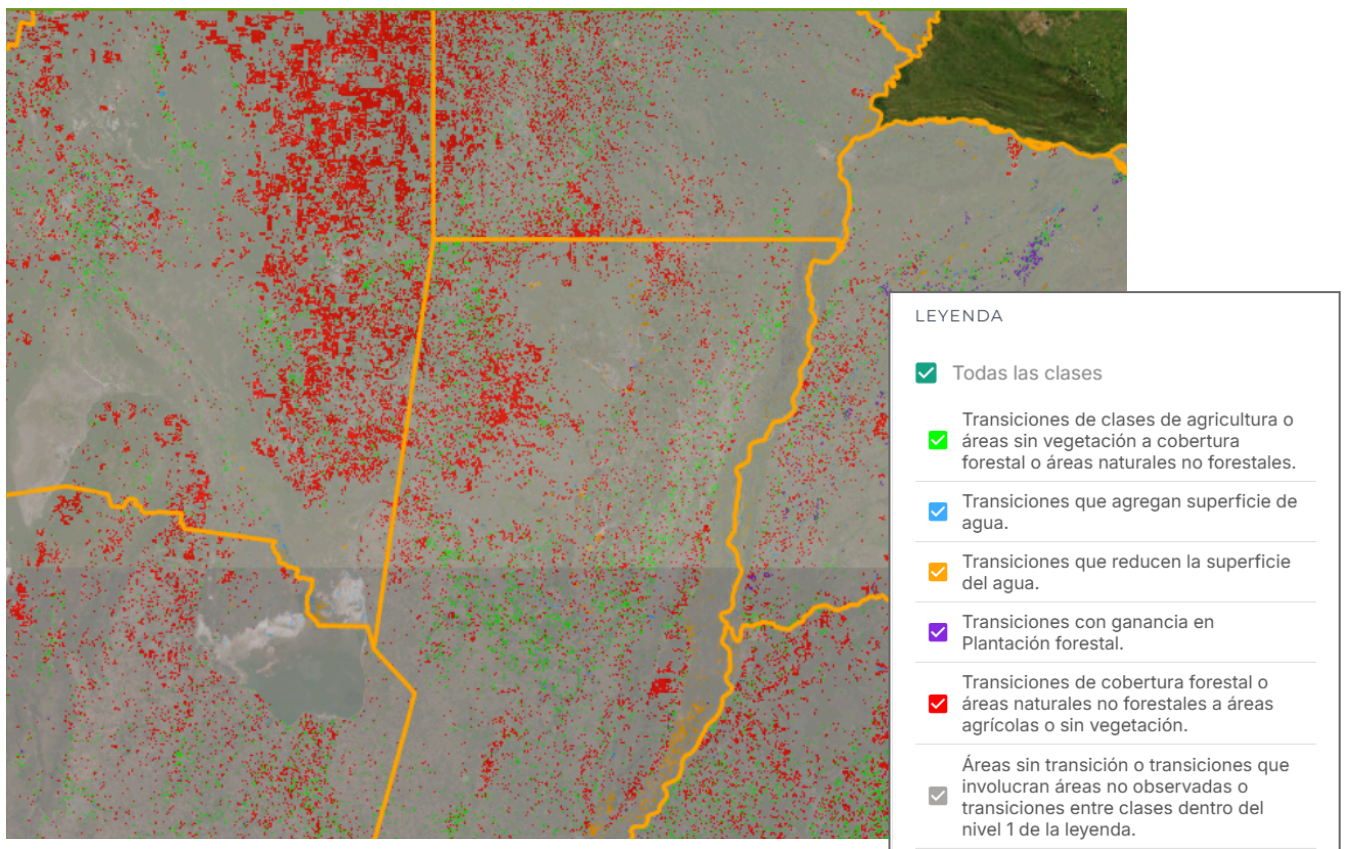
Clase	Superficie (Ha)		
	2000	2010	2020
1. Vegetación natural leñosa	622.459	486.726	543.196
1.1. Leñosa cerrada	319.131	247.981	376.515
1.2. Leñosa abierta	243.640	217.311	122.606
1.3. Leñosa dispersa	162	54	920
1.4. Leñosa inundable	59.526	21.380	43.155
2. Vegetación natural no leñosa	1.853.242	1.883.836	1.916.104
2.1. Vegetación no leñosa inundable	1.695.697	1.499.929	1.656.262
2.2. Pastizal	156.341	382.077	258.769
3. Área agropecuaria	491.853	571.227	474.855
3.1. Pastura	327.266	258.427	268.376
3.2. Agricultura	164.534	312.755	206.430
3.3. Plantación forestal	52	45	49
4. Área sin vegetación	22.991	31.477	19.216
5. Cuerpo de agua	19.622	36.902	56.796
5.1. Río, lago u océano	19.622	36.902	56.796

Fuente: elaboración propia con datos de Mapbiomas.



Mapa 5. Tipo de cobertura vegetal para los Bajos Submeridionales. Fuente: Mapbiomas.

En el Mapa 5 se pueden ver los tipos de cobertura vegetal y de uso del suelo en los bajos submeridionales santafesinos. La región se caracteriza por un área de tipo humedal, inundable durante parte del año, con vegetación natural de pastizal adaptada a dicho régimen hídrico, principalmente espartillar. Hacia el oeste el uso del suelo principal es agrícola-ganadero, mientras que hacia el este el humedal limita con la Cuña Boscosa de Santa Fe, caracterizada por sus bosques de árboles como el Guayibí, Lapacho y Quebracho Colorado, que se intercalan con pastizales, esteros y lagunas.



Mapa 6. Cambio en el uso del suelo entre 1998 y 2022 para los bajos submeridionales. Fuente: Mapbiomas.

El Mapa 6 muestra el cambio en el uso del suelo entre el año 1998 y 2022. Se puede observar un avance de la frontera agrícola desde el oeste y el norte, motorizado principalmente por la expansión de la soja y el corrimiento de la ganadería hacia el norte. Por otro lado, el área de la Cuña Boscosa en el este de la provincia muestra una leve recuperación de su cobertura forestal, en sus regiones sur y este de los bajos.

Producción agrícola

Entre los principales cultivos presentes en la zona, se observa un importante crecimiento de la superficie total, motorizado principalmente por los cultivos de maíz y algodón (Gráfico 1 y 2, y Tabla 7). Durante el período analizado el maíz mostró una ligera mejora de su precio relativo frente a la soja, lo que impulsó su preferencia frente al otro cultivo de verano predominante. Por otro lado, el algodón fue ganando terreno en los últimos años, tanto debido a un aumento de su rentabilidad como por su mejor tolerancia al estrés hídrico. Su período crítico con respecto a precipitaciones ocurre durante enero, a diferencia de la soja que ocurre durante febrero, y también es más corto, por lo que su rendimiento se resiente mucho menos durante años secos.

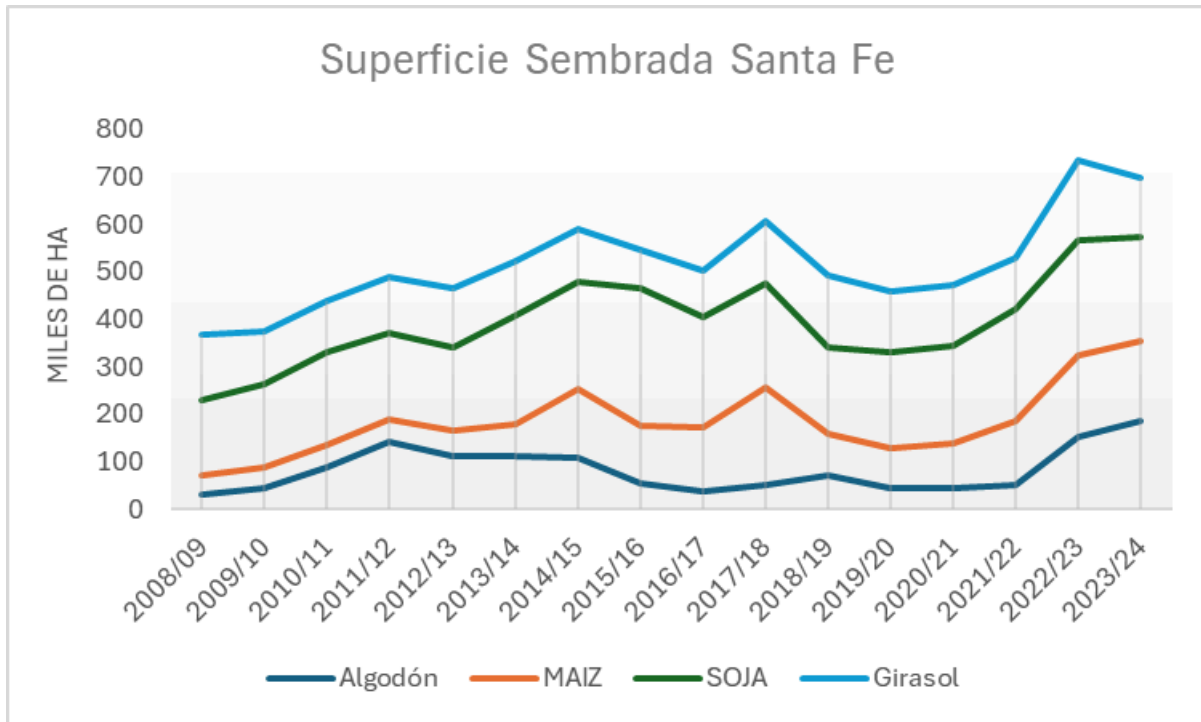


Gráfico 1. Superficie sembrada acumulada por cultivo en los Bajos Submeridionales de Santa Fe. Fuente: MAGyP.

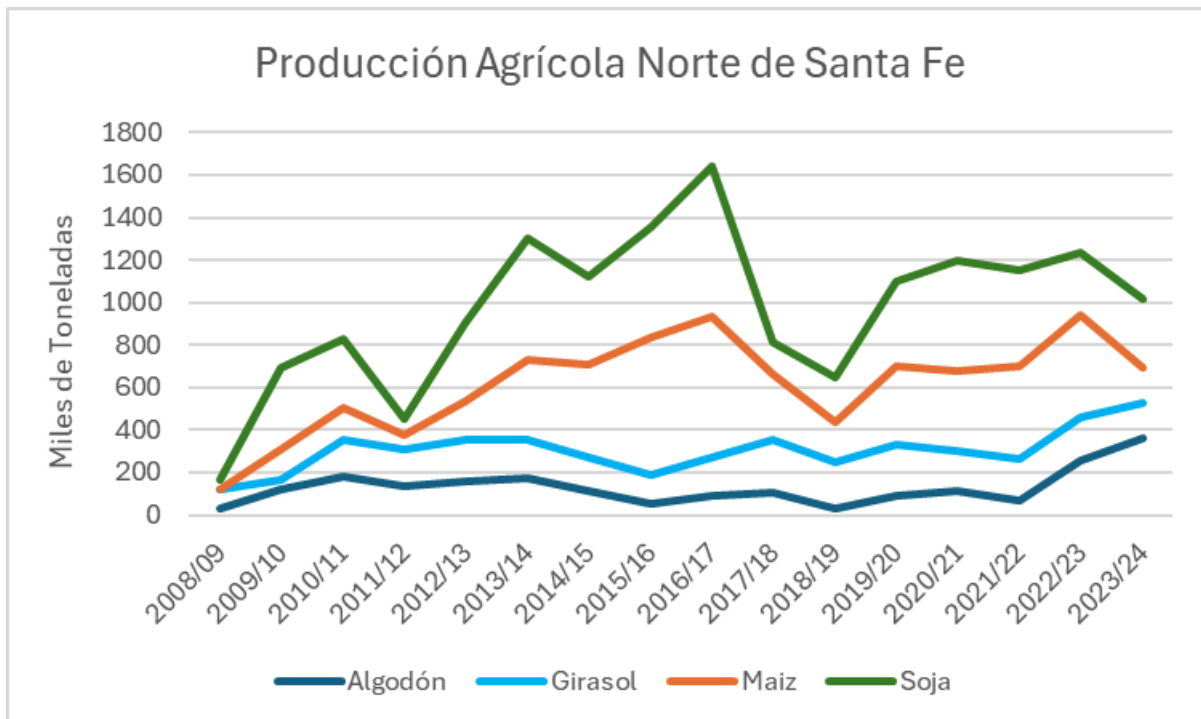


Gráfico 2. Producción agrícola principales cultivos. Región bajos submeridionales de Santa Fe. Fuente: MAGyP.



El valor de la producción en la última campaña en los departamentos relevados fue de aproximadamente \$280 mil millones de pesos (USD 260 millones). La soja aportó el 53% del mismo, seguido por el girasol con el 25%, el maíz con 12% y el algodón con 9%.

Se debe considerar que esta producción anual se produce en sólo el 7% del área, aunque se hace posible gracias a la confluencia de los servicios ecológicos que provee toda la región, en especial en relación a los de regulación hídrica, circulación de nutrientes, de soporte, y provisión de agua.

Producción ganadera

En cuanto a la producción ganadera, en los departamentos en la zona se observa una moderada pero sostenida pérdida de cabezas (Gráfico 3 y Tabla 6). Al mismo tiempo hubo una transición en las actividades ganaderas de la zona observable en la evolución de la relación novillo/vaca (Gráfico 4) indicando un crecimiento de la actividad de cría por sobre el engorde. La cría es menos intensiva en capital líquido y más estable, pero con rentabilidad estructuralmente más baja. El desplazamiento tendencial de la ganadería, en particular la de cría, hacia suelos con menor productividad general puede incidir en este proceso. Por otro lado también debe buscarse la explicación en la reducción de la superficie con pasturas implantadas (59.000 ha), más relacionado con la actividad de engorde, y el incremento correspondiente en el uso agrícola, detallado anteriormente.

No obstante la relación novillo vaca en el total de los tres Departamentos es de 41%, es decir que la región aún se ubica en la categoría Invernada+Cría.

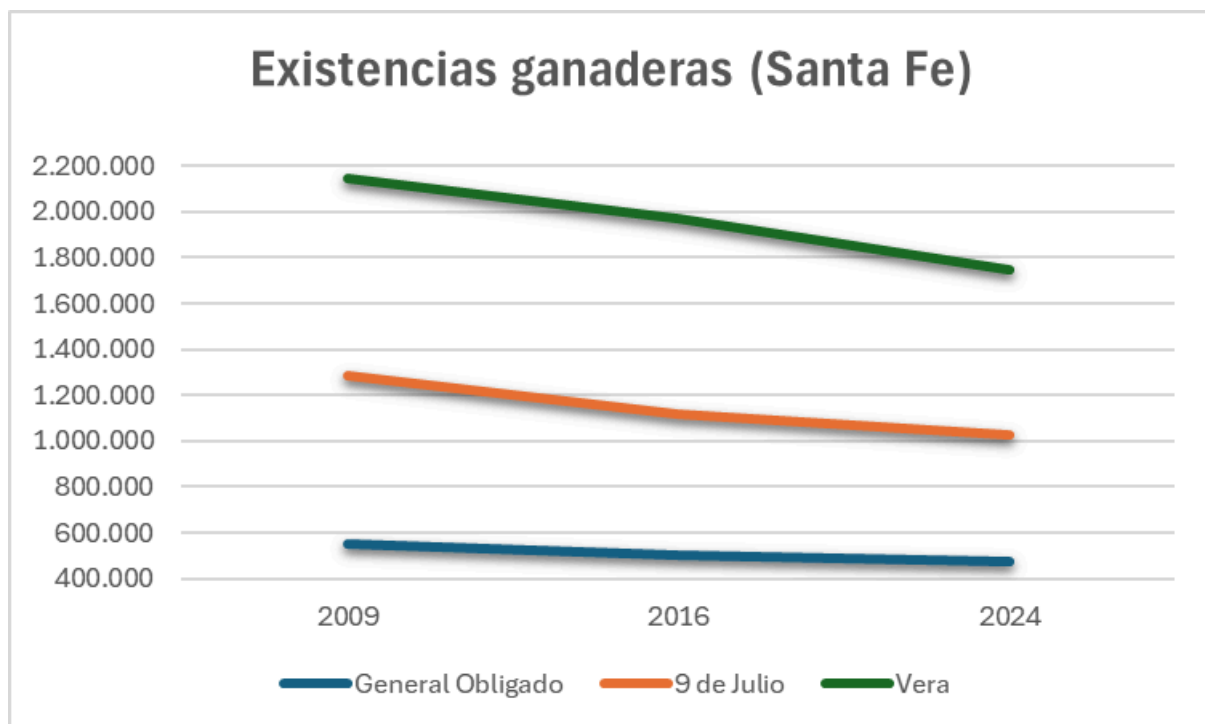


Gráfico 3. Evolución de las existencias ganaderas totales por departamento (en cabezas). Fuente: MAGyP.

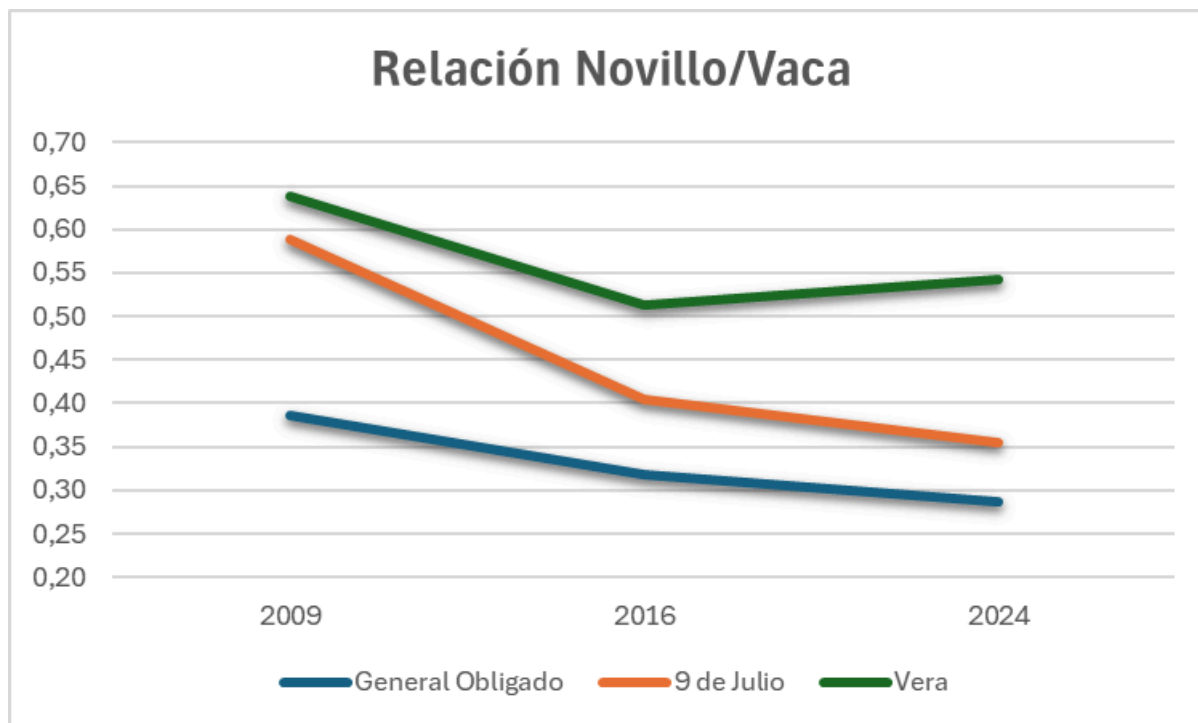


Gráfico 4. Relación Novillo / Vaca por Departamento. 0 - 0,2 = Predominantemente Cría; 0,2 - 0,4 = Cría + invernada; 0,4 - 0,8 = Invernada + Cría.

Durante el período 2019-2024, el stock ganadero promedio en los departamentos correspondientes a los Bajos Submeridionales fue de 1.823.647 cabezas. Adoptando una tasa de extracción promedio nacional de 26%⁵, lo que implica que en el año se faenaron 474.148 cabezas originadas en esta región. Se puede argumentar que parte de esas cabezas fueron engordadas en otras regiones. Es verdad si sólo se considera como producto final a la categoría novillos. Sin embargo se debe considerar a las vacas de descarte, que también forman parte de la faena total, y que sin duda fueron alimentadas en la región y durante un ciclo mucho más largo que los novillos. Por lo tanto podemos adoptar la cantidad de cabezas faenadas a partir de la tasa de extracción y el peso medio de faena, como valores representativos de la producción regional.

Considerando un peso vivo promedio de los animales faenados de 391 kg⁶, y un precio promedio al productor de \$3.570⁷, totalizando un valor de producción de unos 467 millones de US\$/año

⁵ La tasa de extracción se calcula como el cociente entre la cantidad de cabezas faenadas en el año y el stock total. En la Argentina se mantiene estable en torno al 26% (Ganados y Carnes, 2024)

⁶ peso promedio de faena: de 227 kg de res con hueso (SAGyP, 2025a), y un rendimiento del 58%

⁷ IGMAG - Índice General Mercado Agroganadero - de diciembre de 2025 (SAGyP, 2025b)



Región Pampa Deprimida

Cobertura y uso del suelo

A partir de datos provenientes de Mapbiomas, se desarrolló la siguiente tabla (Tabla N°11) con datos de tipo de cobertura vegetal para los años 2000, 2010 y 2020.

Tabla N°11: Cambios en el tipo de cobertura vegetal productiva del área de la Pampa Deprimida en los años 2000, 2010 y 2020.

Clase	2000	2010	2020
1. Vegetación natural leñosa	15.701	27.229	17.509
1.1. Leñosa cerrada	11.140	22.710	12.477
1.2. Leñosa abierta	4.561	4.519	5.033
1.3. Leñosa dispersa			
1.4. Leñosa inundable			
2. Vegetación natural no leñosa	6.187.520	6.052.752	5.994.310
2.1. Vegetación no leñosa inundable	965.543	842.953	959.315
2.2. Pastizal	5.221.977	5.209.799	5.034.995
2.3. stepa			
3. Área agropecuaria	3.171.454	3.283.091	3.351.198
3.1. Pastura	1.812.371	1.426.271	1.772.481
3.2. Agricultura	1.322.745	1.816.115	1.520.298
3.3. Plantación forestal	36.338	40.705	58.419
3.4. Cultivo arbustivo			
3.5. Mosaico agropecuario			
4. Área sin vegetación	31.192	49.694	41.346
5. Cuerpo de agua	95.744	88.843	97.247
5.1. Río	95.744	88.843	97.247
5.2. Hielo y nieve en superficie			
6. No observado	3.007	3.007	3.007

Fuente: elaboración propia con datos de Mapbiomas.

Los datos muestran una fuerte reducción de la cobertura herbácea nativa de casi 200.000 ha en el período analizado.

En cuanto al área agropecuaria globalmente muestra un aumento casi equivalente de unas 180.000 ha. Con oscilaciones durante el período en la tendencia se observa un aumento de la agricultura y de las forestaciones mientras que la superficie de pasturas se mantiene prácticamente constante.

En general la competencia entre agricultura y ganadería por el uso del suelo se relaciona con los precios relativos entre ambas actividades que se retroalimentan generando los ciclos ganaderos de retención y liquidación de vientres. Esto explica la oscilación en el uso del suelo a lo largo del período en particular entre las categorías pastura y agricultura, aunque con un saldo positivo para la agricultura a lo largo del período.

Asimismo, es importante mencionar que la caída en ambas actividades agropecuarias para el año 2020 podría explicarse debido a los fenómenos de sequías desarrollados años

previos: Según estudios realizados, se observó un aumento significativo en la frecuencia de Sequías de Rápido Desarrollo (SRD)⁸ en el período 2001-2020 respecto al período 1981-2000, identificando que la sequía del período 2017-2018, que afectó a la Pampa Húmeda, fue en 7 de las 14 estaciones analizadas la SRD de mayor severidad registrada en todo el período (Kucheruk, et al., 2024).

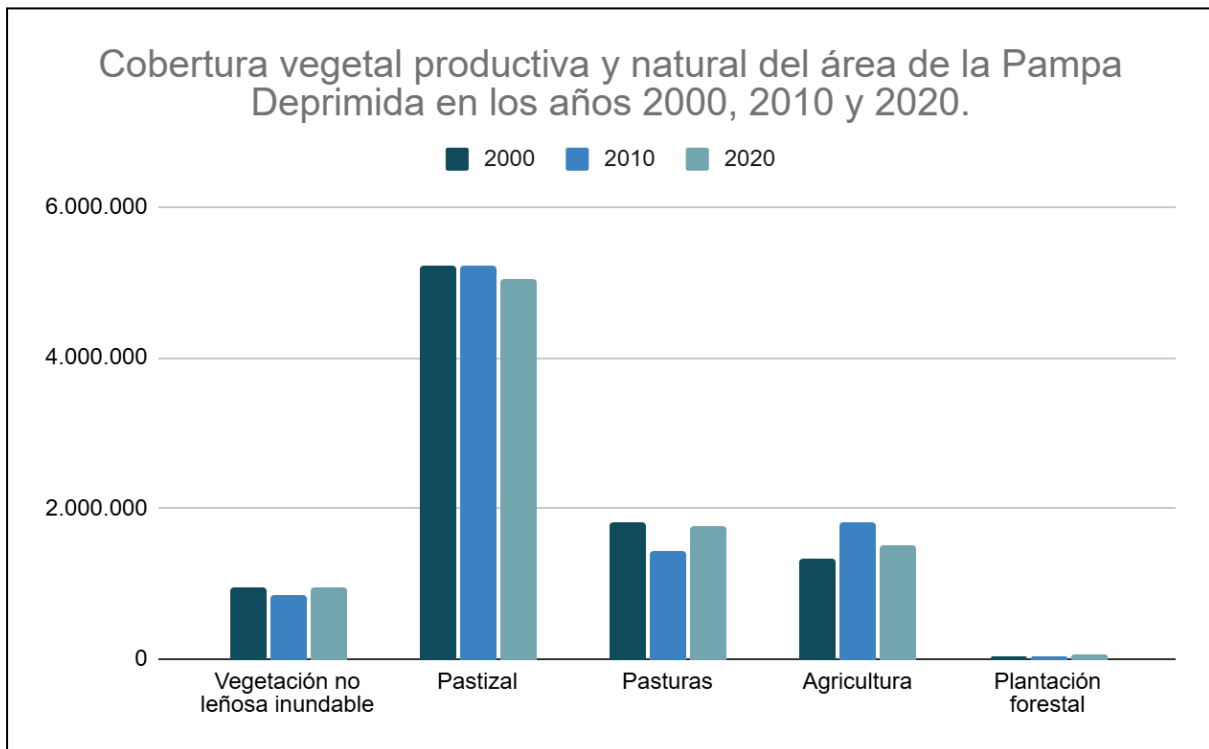
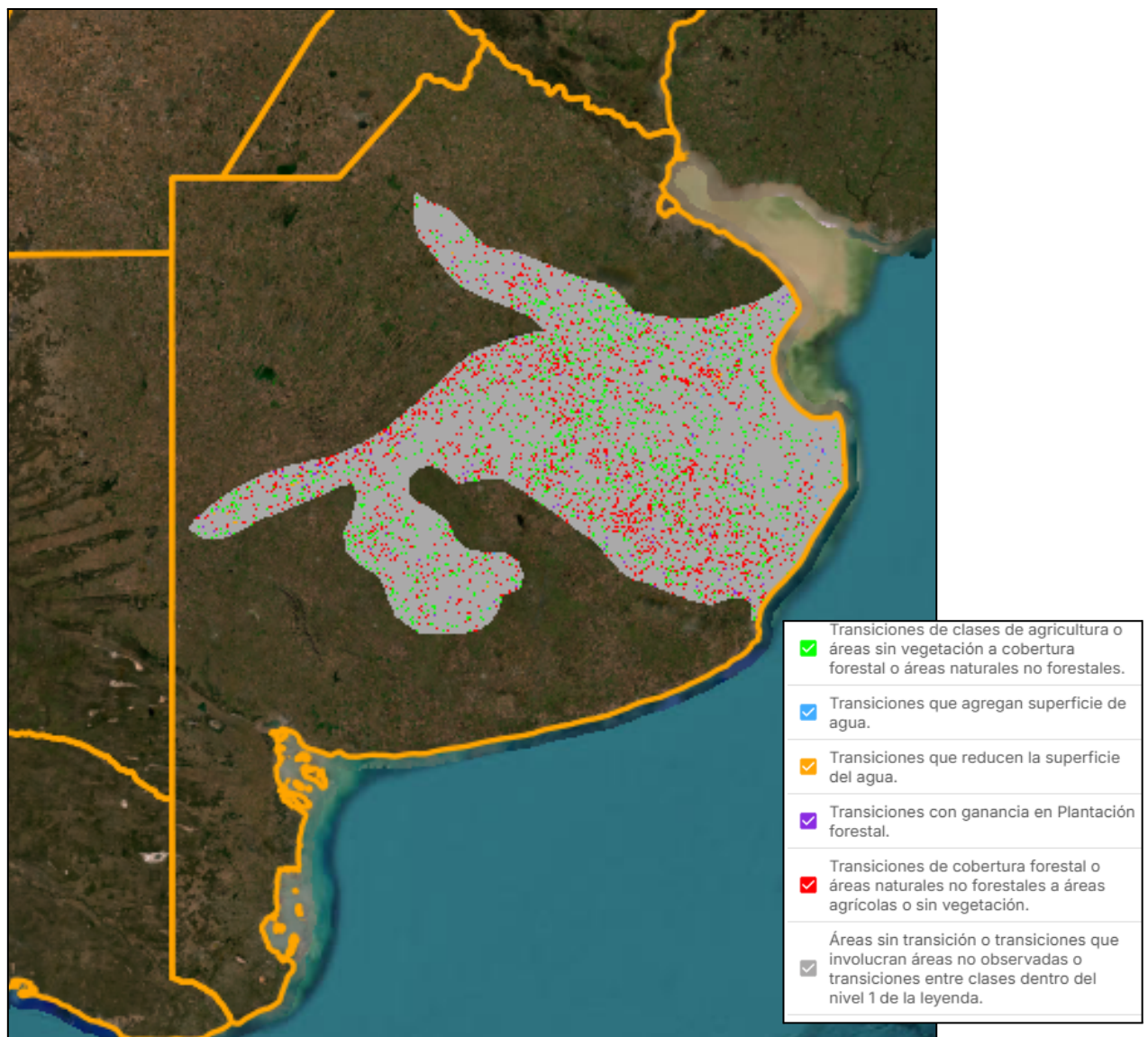


Gráfico 5. Cobertura vegetal productiva y natural del área de la Pampa Deprimida para el periodo 2000, 2010 y 2020. Fuente: elaboración propia con datos de Mapbiomas.

⁸Eventos de sequía que, a diferencia de las sequías ordinarias, su intensificación ocurre en lapsos menores a un mes, donde el déficit de precipitación se combina con altas temperaturas, mayor intensidad de viento y/o menor humedad atmosférica, lo cual genera una rápida disminución de la humedad del suelo a causa de un aumento sustancial en la evapotranspiración (Kucheruk, et al., 2024)



Mapa 6. Transición en cobertura vegetal de la Pampa Deprimida entre el periodo 1998 y 2022.

Fuente: Mapbiomas.

Producción agrícola

Entre los principales cultivos presentes en la zona, se observa un crecimiento progresivo de la superficie total, motorizado principalmente por los cultivos de maíz y trigo. Con respecto a la soja, tuvo picos de aumentos importantes entre el 2011 y 2013, para tender a disminuir su superficie sembrada en los años posteriores (Gráfico 6 y Gráfico 7).

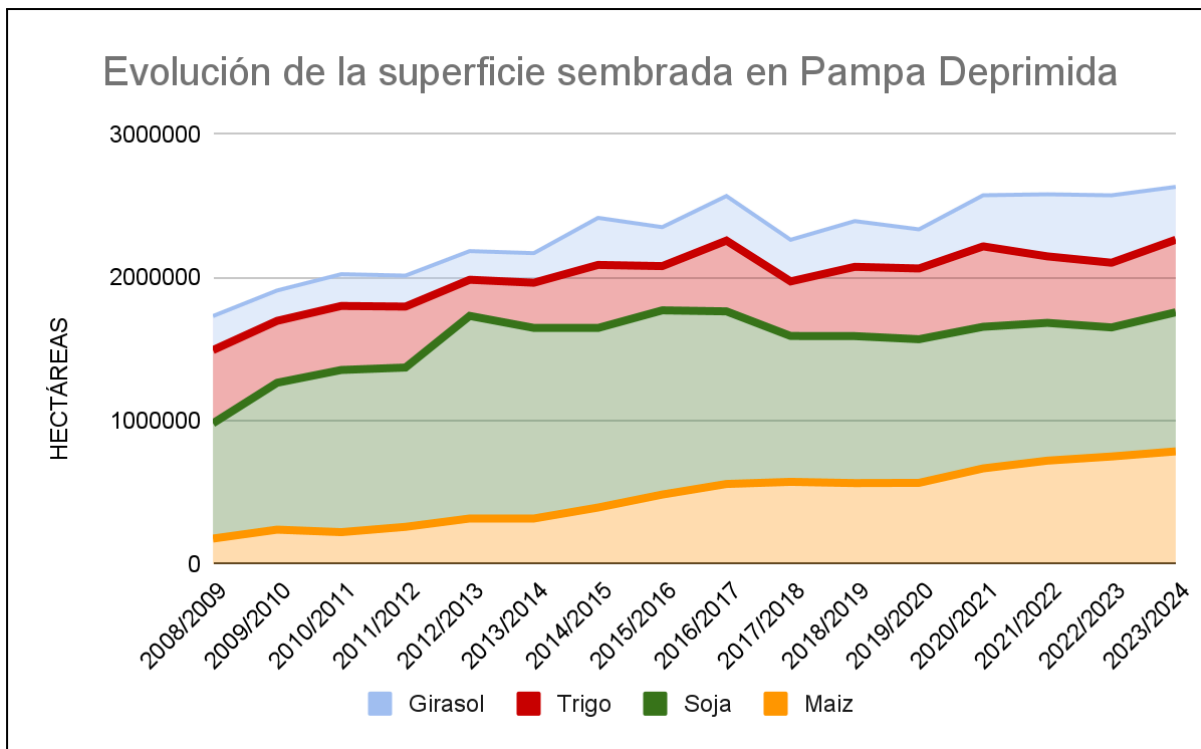


Gráfico 6. Evolución de la superficie sembrada para los principales cultivos de la Pampa Deprimida, maíz, soja, girasol y trigo en el periodo 2008-2024. Fuente: elaboración propia con datos de MAGyP, 2025.

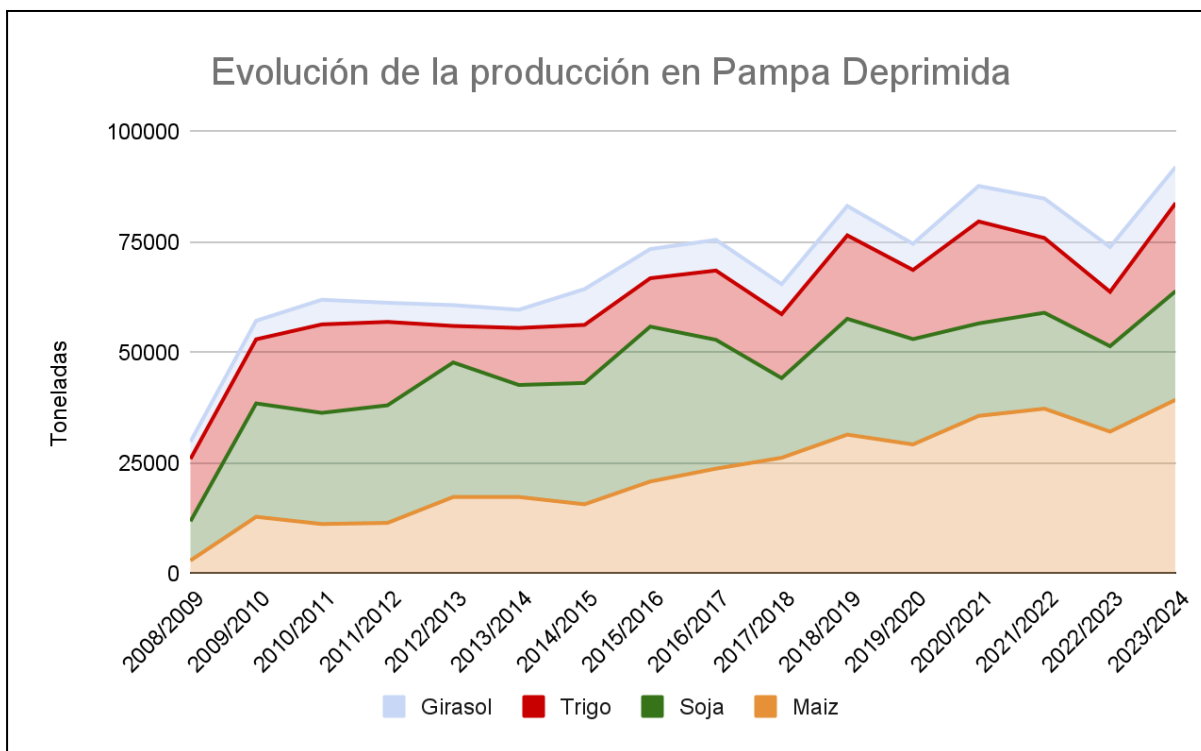


Gráfico 7. Evolución de la producción para los principales cultivos de la Pampa Deprimida, maíz, soja, girasol y trigo en el periodo 2008-2024. Fuente: elaboración propia con datos de MAGyP, 2025.



Este efecto puede explicarse por la mejora en el precio del maíz en el periodo en cuestión frente al de la soja, lo que pudo haber impulsado su preferencia (Gráfico 7).

El valor de la producción de estos tres cultivos en la última campaña con datos de precios actuales⁹ fue de aproximadamente 2.603 millones de dólares. La soja aportó el 41,20 % del mismo, el maíz con el 28,72%, el trigo 16,75% y el girasol el 13,33%.

Al igual que en el caso del norte de Santa Fe, se debe considerar que esta producción anual se produce en sólo el 16% de la región, aunque se hace posible gracias a los servicios ecológicos que provee toda la cuenca, en especial en relación a los de regulación hídrica y de nutrientes, de soporte, y provisión de agua.

Producción ganadera

En cuanto a la producción ganadera, puede observarse un aumento significativo del stock de cabezas de ganado correspondientes a la región entre 2009 y 2024 (Tabla N°12 y Gráfico 8). Asimismo, puede identificarse un cambio en los sistemas de producción, donde inicialmente prevalecieron los sistemas de cría, para migrar a una predominancia de sistemas de cría e internada (tabla 13). Esto podría estar reflejando la expansión de sistemas de engorde a corral o con suplementación, tanto como al aumento de la superficie con pasturas en ese período.

Tabla N°12. Stock bovino por departamento correspondientes a la Región de la Pampa Deprimida, para el año 2009, 2016 y 2024.

Departamento	Total Bovinos 2009	Total Bovinos 2016	Total Bovinos 2024
AYACUCHO	670997	704810	823119
AZUL	496093	518386	590088
BALCARCE	281784	266187	323059
BENITO JUAREZ	389321	408724	479189
BOLÍVAR	408775	379776	390906
CASTELLI	149844	152047	184565
CHASCOMÚS	367096	395269	394013
DAIREAUX	211797	201271	226034
DOLORES	158962	161463	181372
GENERAL ALVEAR	277402	60596	346440
GENERAL GUIDO	216100	209524	219187
GENERAL LAMADRID	358859	394762	445757
GENERAL LAVALLE	194057	176597	216379
GENERAL MADARIAGA	226344	250523	275551

⁹ Precio correspondientes al mercado internacional de Chicago Board of Trade (CBOT) promedio de los últimos 3 años siendo para Soja = 436 USD/Tn; Maíz= 190 USD/ Tn; Girasol= 425 USD/ Tn; Trigo= 219 USD/Tn; y algodón= 1675 USD/Tn.



GENERAL PUEYRREDON	54920	44945	51562
GONZALES CHAVES	217487	207690	246562
GUAMINÍ	268065	260108	267298
LAPRIDA	295894	333928	363874
LAS FLORES	265214	280403	322043
MAIPÚ	204745	210016	232921
MAR CHIQUITA	286802	298708	358887
OLAVARRÍA	638766	622946	702846
PILA	251851	264134	292022
PUNTA INDIO	123319	151254	155810
RAUCH	367667	396559	443678
TANDIL	312216	309050	341819
TAPALQUÉ	335906	333697	384892
TORDILLO	114092	118684	146756
Total Pampa Deprimida	7.473.378	7.407.247	8.583.510

Fuente: Senasa, 2025.

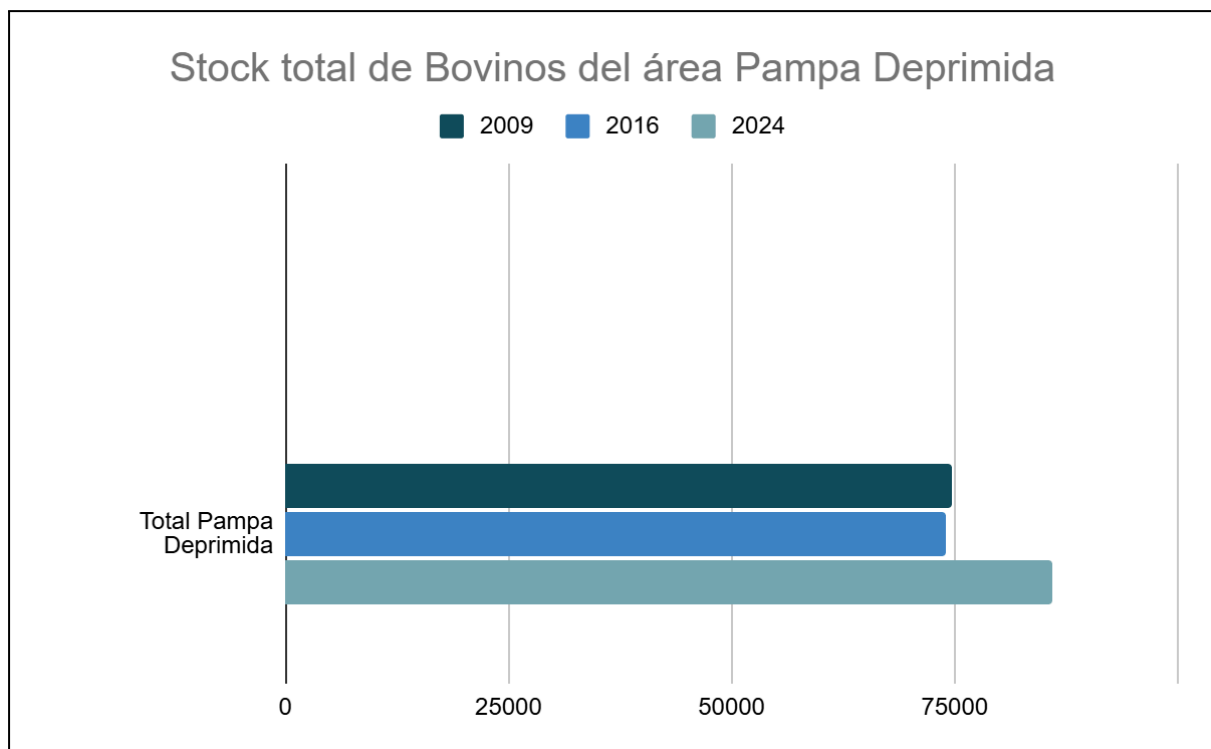


Gráfico 8. Stock total de Bovinos del área Pampa Deprimida para los años 2009, 2016 y 2024.
Fuente: SENASA, 2025.



Con datos de SENASA se realizó una categorización sobre los sistemas de producción de cada departamento correspondiente a la Pampa Deprimida, en los años 2009, 2016 y 2024, según la relación novillo + novillito / Vaca¹⁰. Los resultados de dicha categorización se presentan en la Tabla 13.

Tabla N°13. Departamentos de la Pampa Deprimida (%) y sus sistemas de producción. Años 2009, 2016 y 2024.

Sistemas de producción	2009	2016	2024
Predominantemente Cría	57%	75%	43%
Cría + invernada	39%	21%	54%
Invernada + Cría	4%	4%	4%

Fuente: elaboración propia en base a datos de SENASA, 2025.

La evolución de la relación novillo vaca muestra un retroceso de la actividad de cría y un aumento de la actividad de invernada. El conjunto de los departamentos de la región tiene una relación novillo vaca de 0,21 es decir cría + invernada, y en sólo uno de los departamentos predomina la invernada (Gral Pueyrredón).

Durante el quinquenio 2020-2024, el stock ganadero promedio en los departamentos correspondientes a la Depresión del Salado fue de 9.471.130 cabezas. Adoptando una tasa de extracción promedio nacional de 26%¹¹, lo que implica que en el año se faenaron 2.462.494 cabezas originadas en esta región. Se puede argumentar que parte de esas cabezas fueron engordadas en otras regiones. Es verdad si sólo se considera como producto final a la categoría novillos. Sin embargo se debe considerar a las vacas de descarte, que también forman parte de la faena total, y que sin duda fueron alimentadas en la región y durante un ciclo mucho más largo que los novillos. Por lo tanto podemos adoptar la cantidad de cabezas faenadas a partir de la tasa de extracción y el peso medio de faena, como valores representativos de la producción regional.

Considerando un peso vivo promedio de los animales faenados de 391 kg¹², y un precio promedio al productor de \$ 3.570¹³, totalizando un valor de producción de más de 2.423 millones de U\$/año

Estimación del valor del servicio de regulación de GEI en ambas regiones

Como se señaló en apartados anteriores, uno de los servicios ecosistémicos de regulación más relevantes para la mitigación del cambio climático es la captación y el almacenamiento de carbono orgánico en suelo (COS). Los humedales y pastizales contribuyen a la regulación climática, debido a que son sistemas clave en las dinámicas del ciclo global del carbono. Esto se debe a que funcionan como importantes sumideros de carbono,

¹⁰ Relación 0 - 0,2 = predominantemente cría. Relación 0,2 - 0,4 = cría + invernada. Relación 0,4 - 0,8 = invernada + cría

¹¹ La tasa de extracción se calcula como el cociente entre la cantidad de cabezas faenadas en el año y el stock total. En la Argentina se mantiene estable en torno al 26% (Ganados y Carnes, 2024)

¹² peso promedio de faena: de 227 kg de res con hueso (SAGyP, 2025a), y un rendimiento del 58%

¹³ IGMAG - Índice General Mercado Agroganadero - de diciembre de 2025 (SAGyP, 2025b)



combinando altas tasas de emisión de metano (CH₄) con un alto potencial de secuestro de CO₂, tanto a través de la deposición de sedimentos como de la producción de biomasa vegetal (Arellano et al., 2013). Por sus características hidromórficas, tanto los humedales como los pastizales de la región se encuentran en su gran mayoría poco intervenidos, por lo que el COS constituye un sumidero de gran relevancia. Se estima que los pastizales naturales almacenan aproximadamente el 5% del carbono total del suelo de América Latina, a pesar de que ocupan menos del 3% de la superficie del subcontinente (Jacobo y Rodríguez, 2024).

El manejo productivo de estos suelos, por un lado, tiene la capacidad de modificar el flujo de carbono favoreciendo tanto la captura como la emisión neta, dependiendo de los aportes de carbono del sistema, el historial de uso del suelo, los niveles base de carbono, las propiedades físicas del suelo y las condiciones climáticas (Post y Kwon, (2000) en Peralta et al., 2024). En este sentido, hay evidencia, al menos para los pastizales de la Depresión del Salado, que el manejo ganadero extensivo favorece la acumulación de COS (Piñeiro et al., 2009).

Por otro lado, la conversión tanto de pastizales como de humedales provoca la pérdida del carbono acumulado y, en consecuencia, la emisión de GEI. Un estudio a gran escala sobre la región pampeana, que analizó el período 2001-2018, encontró que aunque la pérdida promedio de COS fue relativamente baja (-0,70%), las funciones ecosistémicas vinculadas, principalmente el control de la erosión y la retención de agua, se redujeron de manera drástica (más de un 35%). Esta disminución general del COS y de otros servicios de regulación, como la amortiguación de inundaciones y la regulación climática, estuvo directamente asociada con el reemplazo de pastizales naturales por cultivos agrícolas (Lara et al., 2023).

Según los estudios y datos recopilados para ambas zonas de análisis se conformó la Tabla N°14, donde se sintetiza la información disponible sobre carbono en suelo. Se puede observar que la región de la Pampa Deprimida cuenta con mucha mayor disponibilidad de datos y estudios sobre el tema que la región de los Bajos Submeridionales. La mayoría de los trabajos analizan el stock de C en suelo medido a través del COS, mientras que sólo algunos analizan el flujo de C a partir de determinados manejos.

Su evolución en el tiempo tampoco es clara, debido a la poca cantidad de estudios sobre el tema y la dificultad para compararlos debido a diferentes metodologías de medición. Sin embargo, se presume que la disminución en la PPNA y la mayor presión productiva (ganadera y/o agrícola) tienen un impacto negativo en la acumulación del COS. Nuevos estudios son necesarios para estimar el impacto de la adopción de mejores prácticas productivas en la acumulación de COS.

Tabla N°14. Valores reportados de carbono en suelo en estudios seleccionados para las dos zonas de estudio.

Estudio (autor, año)	Ubicación	Valor de C	Observaciones
Piñeiro et al. 2009	Pampa Deprimida	media loma, clausura: 102 tn/ha media loma, pastoreo: 94 tn/ha suelos poco profundos, clausura: 109 tn/ha suelos poco profundos, pastoreo: 118 tn/ha bajos, clausura: 60 tn/ha	6 muestras tomadas en 2003 en un establecimiento de Pila, Prov. Bs. As.



		bajos, pastoreo: 69 tn/ha	
Jacobo et al. 2020	Pampa Deprimida	pastoreo controlado: -1851 kg. CO2 eq/ha/año (secuestro) planteo intensivo: 601 kg. CO2 eq/ha/año (emisión)	8 establecimientos en Pampa Deprimida, no presenta valores de stock sino variación de C del suelo
Olavarría 2021	Pampa Deprimida	bajo alcalino, clausura: 16,24 tn/ha bajo alcalino, pastoreo: 33,89 tn/ha bajo dulce, clausura: 24,92 tn/ha bajo dulce, pastoreo: 35,26 tn/ha media loma, clausura: 62,74 tn/ha media loma, pastoreo: 50,28 tn/ha	6 muestras tomadas en 2017 en un establecimiento de Gral. Lavalle, Prov. Bs. As.
Elaboración propia en base a Aapresid (s.f.) ¹⁴	Pampa Deprimida	Ayacucho: 87,45 tn/ha Dolores: 69,10 tn/ha General Guido: 68,70 tn/ha General Lavalle: 78,53 tn/ha General Madariaga: 86,49 tn/ha La Costa: no hay datos Maipú: 76,53 tn/ha Mar Chiquita: 99,30 tn/ha Pinamar: no hay datos Tordillo: 70,16 tn/ha Villa Gesell: no hay datos	COS actual a 30 cm. promedio de 6 muestras por cada partido. Las muestras del partido de Tordillo fueron tomadas de una población de datos muy pequeña.
		Ayacucho: 96,90 tn/ha Dolores: 81,49 tn/ha General Guido: 80,63 tn/ha General Lavalle: 89,05 tn/ha General Madariaga: 96,06 tn/ha La Costa: no hay datos Maipú: 87,38 tn/ha Mar Chiquita: 107,72 tn/ha Pinamar: no hay datos Tordillo: 81,74 tn/ha Villa Gesell: no hay datos	COS alcanzable. promedio de 6 muestras por cada partido. Las muestras del partido de Tordillo fueron tomadas de una población de datos muy pequeña.
Elaboración propia en base a Aapresid (s.f.) ¹⁵	Bajos submeridionales	9 de Julio: 53,16 tn/ha Vera: 63,01 tn/ha General Obligado (oeste): 38,06 tn/ha San Cristóbal (norte): 56,86 tn/ha	COS actual a 30 cm. promedio de 6 muestras para cada departamento.
		9 de Julio: 66,68 tn/ha Vera: 72,62 tn/ha	COS alcanzable.

¹⁴ Para poder comparar los resultados de COS actual y alcanzable entre ambos tipos de paisajes: para los partidos de la PBA que se encuentran en su totalidad en la Pampa Deprimida, se ha trazado una transecta de Este a Oeste, siguiendo el gradiente de precipitaciones, y se ha seleccionado una muestra de 6 puntos en cada uno para calcular un valor promedio de carbono en suelo actual y alcanzable. Los datos han sido recopilados del Mapa de Carbono de Aapresid: <https://www.aapresid.org.ar/es/mapa-carbono>

¹⁵ Para los departamentos de Santa Fe de interés se ha trazado una transecta de Este a Oeste, siguiendo el gradiente de precipitaciones, y se ha seleccionado una muestra de 6 parcelas en cada



		General Obligado (oeste): 55,68 tn/ha San Cristóbal (norte): 68,32 tn/ha	promedio de 6 muestras para cada departamento.
Gaitán et al. 2023	todo el país	promedio Argentina: 51,7 tn/ha ecorregión Pampa: 62,39 tn/ha ecorregión Chaco Húmedo: 59,70 tn/ha	5377 sitios en todo el país, muestras 2015-2022
Gaitán et al. 2025	todo el país	Pastizales cerrados 58,38 tn/ha \pm 22,8 Estepas arbustivo-graminosas 45,62 tn/ha \pm 19,0 Humedales 58,58 tn/ha \pm 25,7	5377 sitios en todo el país, muestras 2015-2022

Fuente: síntesis propia.

De acuerdo con la información recopilada se pueden adoptar, para este ejercicio de estimación, valores medios de carbono en ambas regiones. Para ello, el análisis se sustentará con los valores obtenidos a partir del mapa de carbono de Aapresid recopilados en la Tabla N°14, ya que permite comparar entre regiones y en el análisis posterior de potencial de captura. En la región de los Bajos Submeridionales santafesinos, el COS actual promedio es de 52,77 tn/ha, mientras que la Pampa Deprimida muestra valores algo superiores, con un COS actual promedio de 79,53 tn/ha. La magnitud regional de estos sumideros alcanza un valor de más de 147 millones de toneladas de C en los Bajos Submeridionales de Santa Fe y de más de 474 millones de toneladas de C en la Pampa Deprimida. En términos de su contribución a la regulación del clima, esto equivale a más de 540 millones de tn (Mt) de CO₂ eq en los Bajos Submeridionales y a más de 1.741 millones tn (Mt) CO₂ eq en la Pampa Deprimida.

Para la valoración económica del servicio de regulación de GEI es posible apoyarse en la existencia de diferentes instrumentos de fijación de precios de carbono, generados precisamente para abordar internacionalmente esta problemática. En los últimos años ha ido en aumento en todo el mundo la adopción de instrumentos como impuestos al carbono, y los sistemas de comercio de emisiones en mercados regulados (ETS por sus siglas en inglés), y los bonos de carbono en mercados voluntarios. En el caso de Argentina existe una política de impuesto al carbono dirigida al uso de combustibles fósiles líquidos (Ley 27.430), en tanto que el mercado voluntario de bonos de carbono se encuentra muy poco desarrollado, y no existe un mercado de carbono regulado que establezca límites legales para las emisiones de GEI.

Antes de considerar la valoración de los servicios ecosistémicos a partir de precios al carbono debe decirse que los precios registrados en estos instrumentos reflejan serias dificultades como estimador de valor debido a lo acotado de su volumen¹⁶, la multiplicidad de valores, como también por la presencia de costos de transacción, barreras de acceso y poca transparencia. Además, el precio en estos mercados sólo reflejaría el valor que la sociedad global le otorga a la función de regulación de GEI, cuando el COS interviene en numerosas otras funciones, como la retención e infiltración del agua, la fertilidad y productividad del suelo y la resiliencia ante disturbios, y servicios de soporte. De hecho la

uno para calcular un valor promedio de carbono en suelo actual y alcanzable. Los datos han sido recopilados del Mapa de Carbono de Aapresid: <https://www.aapresid.org.ar/es/mapa-carbono>

¹⁶ Sólo el 28% de las emisiones globales; 5% a través de impuestos al C y 23% a través de ETS (World Bank, 2025). El comercio de bonos de C en mercados voluntarios sólo cubre el 0,16% de las emisiones globales (Forest Trends' Ecosystem Marketplace, 2025)



gran mayoría de los instrumentos de precio al C están dirigidos al sector energético e industrial, y muy pocos al sector agrícola o de cambio en el uso del suelo.

Adicionalmente, la referencia a un precio de mercado es relativa, ya que en realidad existen muchos mercados e instrumentos con precios que varían desde 0,1 US\$/t CO₂e (impuesto al carbono en Polonia) a 159 US\$/t CO₂e (impuesto al carbono en Uruguay)¹⁷. El Banco Mundial calcula el precio promedio del carbono ponderado por las emisiones de los países con instrumentos de precio implementados y la cantidad de emisiones que cubre. En 2025 el precio promedio fue de 19 US\$/t CO₂e (World Bank, 2025). Sin embargo, este precio promedio de los instrumentos vigentes está muy por debajo de los niveles necesarios para alcanzar los compromisos de París. Los escenarios compatibles con una transición hacia cero emisiones netas en 2050 requieren un precio del carbono de alrededor de 300 US\$/tCO₂e para 2035 (Network for Greening the Financial System, 2024)

Para aplicar un hipotético precio del C a nuestro caso de estudio, se necesita contabilizar la captura o reducción de emisiones en relación a una línea de base. Esto significa que los datos de flujo son más relevantes que los datos de stock. Según los datos presentados por AAPRESID (s/f) y consignados en la Tabla N°14, se puede calcular el potencial de captura de COS, a partir de la diferencia entre los valores alcanzables y actuales, para ambas regiones. Estos valores se presentan en la Tabla N°15, expresados en Mt CO₂ eq.

Tabla N°15. Potencial de captura de C alcanzable para ambas regiones

	Bajos Submeridionales	Pampa Deprimida
Potencial de captura de C alcanzable (tn C/ha)	13,05	10,59
Superficie (ha)	2.788.900	5.965.600
Potencial de captura de C alcanzable (Mtn CO ₂ eq)	134	232

Fuente: elaboración propia.

Tomando como referencia el potencial de captura de GEI estimado en la tabla 15 aunque se trata de datos regionales; y de acuerdo con el precio promedio de los instrumentos vigentes, la función de regulación de GEI provista por los Bajos Submeridionales de Santa Fe tendría un valor de 2.546 millones de US\$, en tanto que para la región de la Pampa Deprimida rondaría los 4.408 millones de US\$.

En cambio, si consideramos un precio sombra del C necesario para alcanzar la neutralidad de emisiones el valor de este servicio sería de 40.200 millones de US\$ en los Bajos Submeridionales y de 69.600 millones de U\$ en la Pampa Deprimida.

Para la región de la Pampa Deprimida se cuenta con datos específicos de captura anual debido a la adopción de prácticas de manejo del pastoreo en pastizal natural, estimado por Jacobo et al. (2020), en 1,8 tn CO₂ eq/ha/año. En este caso la medición se refiere exclusivamente al uso ganadero en tierras de pastizal natural, cuya superficie en la región llega a 5.035.000 ha (Tabla 11). Por lo tanto, la adopción de buenas prácticas de manejo del pastizal podría generar la captura de más de 9 millones de tn CO₂eq/año, con un valor de

¹⁷ En Argentina el impuesto al C vigente equivale a 5,3 U\$/t CO₂e (World Bank, 2025)



entre 171 millones de U\$/año considerando el precio promedio de los instrumentos vigentes; o de 2.700 millones de U\$/año considerando el precio sombra para la neutralidad de emisiones.

Por último, resulta pertinente comparar el stock y secuestro potencial de carbono en ambas regiones con las emisiones de GEI de Argentina. Según el último informe del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (Subsecretaría de Ambiente, 2024), las emisiones del país fueron de 401 Mt CO₂eq para el año 2022. Por tanto, el stock acumulado en ambas regiones en conjunto (2.281 Mt CO₂eq) equivale a las emisiones totales de casi seis años de la Argentina incluyendo todos los sectores. En cuanto al potencial de captura en ambas ecorregiones según lo estimado en la tabla 15 sería de 365 Mt CO₂eq, lo que constituiría un aporte sumamente relevante a la meta de neutralidad de emisiones al 2050 comprometida por el país ante la Convención de Cambio Climático.

El servicio de regulación hídrica

El servicio de regulación hídrica es fundamental para la mitigación de inundaciones, la gestión de riesgos productivos y el mantenimiento de la estabilidad de los suelos. La función reguladora depende principalmente de la cobertura vegetal, que tiene un rol clave en el balance hídrico y en la dinámica de las aguas subterráneas. Las pasturas perennes y los pastizales naturales consumen más agua que los cultivos anuales, porque tienen raíces más profundas y un ciclo de crecimiento más largo. Ese mayor consumo ayuda a mantener deprimidos los niveles freáticos, evitando que la napa se acerque a la superficie y reduzca la capacidad de infiltración del suelo. En la Región Pampeana, cuando la napa se encuentra a menos de 2 metros de profundidad, la superficie potencialmente anegable puede aumentar entre un 10% y un 25% de la superficie afectada (García et al., 2018)

La regulación hídrica también es una herramienta de gestión del riesgo. La conservación de coberturas vegetales con alta evapotranspiración es una buena estrategia para reducir el ascenso de las napas y mitigar los anegamientos. Cuando las inundaciones se producen por ascenso freático, el drenaje superficial o la canalización tienen una efectividad limitada. Mantener coberturas permanentes también ayuda a prevenir procesos de salinización y degradación física del suelo, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas agropecuarios (Rainhart et al., 2024).

La pérdida y/o degradación de este servicio tiene impactos severos. El reemplazo de pastizales naturales por cultivos anuales reduce el potencial de evapotranspiración y la capacidad de regulación de los anegamientos, lo que amplía las áreas inundadas. Este efecto se agrava por la combinación entre el cambio de uso del suelo y el aumento de las precipitaciones, que tienden a potenciarse entre sí. En la cuenca del río Salado, el reemplazo anual de pastizales explicó cerca de un tercio de la variación total del área anegada entre 2001 y 2020 (Salese y Lara, 2024). En la subregión A1 de esa cuenca, el aumento de la superficie cultivada se asoció con un incremento de hasta el 60% en los niveles freáticos y del 50% en los caudales del río (García et al., 2018).

Estos antecedentes muestran que la gestión del uso del suelo es clave para sostener la provisión del servicio de regulación hídrica. Su conservación contribuye tanto a la estabilidad productiva y ambiental como al mantenimiento de la infraestructura y el bienestar de las poblaciones rurales.



Marco metodológico para la estimación de valor del servicio de regulación hídrica

Este trabajo aplica un enfoque de valoración económica que combina la estimación de pérdidas productivas y daños a la infraestructura para dimensionar el aporte del servicio ecosistémico de regulación hídrica. El análisis considera en paralelo los efectos de las sequías sobre la producción agropecuaria y los impactos del exceso hídrico sobre la población e infraestructura.

En el caso de las **sequías**, vale mencionar que este tipo de eventos se da a partir de una manifestación dramática de la variabilidad del ciclo hidrológico del planeta (Bonsal y otros, 2011), siendo uno de los fenómenos climáticos más complejos que afectan a la sociedad y el medio ambiente (Wilhite, 1993). Es compleja porque no existe una única variable física con la que pueda medirse y cuantificarse (Serrano y otros, 2012). Asimismo, no hay una única definición de sequía, debido a que este fenómeno se identifica por sus efectos o impactos sobre diferentes tipos de sistemas (agricultura, recursos hídricos, ecosistemas, economía, etc.).

Una sequía se convierte en amenaza cuando se deja de satisfacer la demanda de agua y se transforma en riesgo cuando disminuye la capacidad de hacer frente a la falta de agua. Si persiste durante períodos extensos o se producen con frecuencia, aumenta el riesgo de que las tierras se degraden y, al superar ciertos puntos de inflexión, las sequías pueden dar lugar a una pérdida completa de los servicios ecosistémicos (Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres. GAR, Informe Especial sobre la sequía 2021).

En la Argentina se considera que la sequía es uno de los desastres más severos que puede suceder, ya que afecta negativamente a múltiples sectores de la sociedad y la economía del país. Entre sus efectos se encuentra el desabastecimiento de agua segura a las ciudades, disminución y quiebre de la producción agroganadera para consumo interno y exportación, el incremento de la inseguridad alimentaria, malas condiciones de higiene para protección de la salud humana, deterioro del recurso pesquero de agua dulce, limitaciones al transporte fluvial y disminución de la generación de energía hidroeléctrica. Adicionalmente, a ello se suman los impactos negativos para la vida en los ecosistemas húmedos.

La literatura científica (Mishra y Singh, 2010) y los organismos climáticos distinguen distintos tipos de sequía, todos ellos relevantes en la Argentina. La distinción se define de acuerdo al inicio, la severidad y el fin de una sequía, y se refieren al sector, sistema o grupo social impactado por el fenómeno. Estos son:

Sequía meteorológica: se define como la disminución significativa y persistente de las precipitaciones respecto a los valores normales climatológicos. Se destaca el uso de índices como el SPI (Índice de Precipitación Estandarizado), basado exclusivamente en la lluvia caída, y los deciles y percentiles de precipitación para clasificar la severidad.

Sequía agrícola o ecológica: es aquella que ocurre cuando hay déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo dado, en un lugar y en una época determinada. La sequía agronómica puede ser distinta según el cultivo que se considere (trigo, girasol, maíz, soja, otros). También puede distinguirse entre agricultura de secano y de regadío. Para la agricultura de secano es el déficit de humedad de la tierra subsiguiente a una sequía meteorológica y que produce efectos negativos en la producción de la cosecha y/o en el crecimiento de vegetación natural. Para la agricultura de regadío es

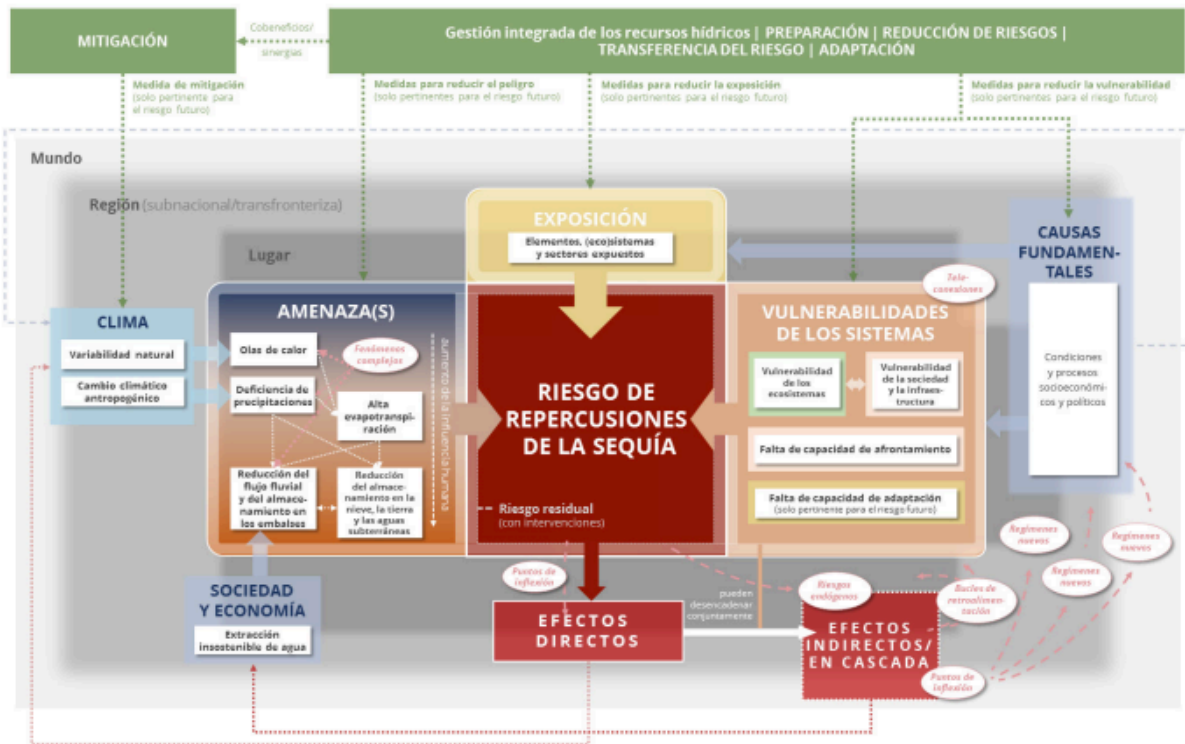
la escasez de agua para abastecer a los sistemas de irrigación debido a la sequía en las aguas superficiales o subterráneas que abastecen al uso agrícola. Se monitorea mediante índices de humedad del suelo e índices de vegetación (NDVI).

Sequía hidrológica: es la que se produce cuando disminuyen significativamente los caudales de ríos, lagos, acuíferos y embalses, es decir hay deficiencia en la disponibilidad de agua de superficie y/o subterránea. Su particularidad es que se desarrolla más lentamente, debido a que hay un retraso entre la falta de lluvia y la reducción de agua en arroyos, ríos, lagos, embalses. Esta sequía no sólo se puede deber a falta de lluvias sino también de cómo se usa el agua, es decir a una inadecuada actividad humana.

Sequía Socioeconómica: escasez hídrica con consecuencias sociales y económicas desfavorables como consecuencia de los otros tipos de sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables. La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes.

La sequía no solo ha provocado una importante disminución en la producción agropecuaria del país, sino que también ha puesto en peligro la biodiversidad de los ríos, su fauna y su flora, y las economías de las comunidades artesanales de subsistencia que de ellas dependen. Esto radica en la naturaleza sistémica del riesgo de sequía (Figura 1, GAR 2021).

Figura 1: Naturaleza sistémica del riesgo de Sequías.





Fuente: Informe Especial sobre la Sequía 2021. Resumen para responsables de políticas. GAR (2021).

En función a ello, se buscará realizar una valoración del impacto de este tipo de eventos a partir de la estimación de pérdidas productivas. El servicio ecosistémico de regulación hídrica sostiene la productividad de los sistemas agropecuarios al mantener niveles adecuados de humedad en el suelo y disponibilidad de agua para los cultivos y el pastizal natural. La reducción del servicio se traduce en menores rendimientos agrícolas, reducción del stock ganadero, caída en la tasa de natalidad y mayor mortandad animal. Para estimar estas pérdidas, se analizan las variaciones observadas en la producción y los rendimientos en función de las precipitaciones (sequía meteorológica) en los últimos 20 años. A partir de este análisis se establecieron modelos de estimación de la producción para años normales, secos y extremadamente secos. Al mismo tiempo se determinó la frecuencia de ocurrencia de cada uno de estos eventos para luego calcular el Valor Presente de las pérdidas esperadas a lo largo de 20 años.

En el caso de las **inundaciones** y **anegamientos**, la valoración se apoya principalmente en la identificación cualitativa de daños a la infraestructura rural y urbana, incluyendo caminos, obras hidráulicas, instalaciones productivas y viviendas. Dado que la información disponible dificulta una estimación precisa del valor económico de esos daños, se utilizan registros oficiales, reportes técnicos y fuentes periodísticas para caracterizar la magnitud y la distribución de los impactos en cada región. La identificación y caracterización de estos eventos se apoya en información proveniente de fuentes institucionales, como organismos estadísticos provinciales y reportes de organismos internacionales, así como en registros técnicos y periodísticos. Estas fuentes permiten contextualizar la recurrencia y magnitud de los anegamientos, aun cuando no siempre sea posible estimar con precisión los costos económicos asociados. La recopilación se focalizó en los eventos más extremos en cada región, cuya magnitud motivó el tratamiento periodístico y técnico a partir del cual fue posible obtener información. Esto permitió, por un lado, analizar la frecuencia y evolución de estos eventos y, por otro, sistematizar una base de datos que detalla los impactos en forma cualitativa. En los casos en que fue posible, se realizó una estimación de los efectos económicos asociados a dichos impactos. No obstante, esta información debe considerarse incompleta, ya que no fue posible aplicar el mismo procedimiento en todos los casos.

Regulación hídrica en Pampa Deprimida

Caracterización del SE en la región. Descripción hidrológica

El paisaje y el rol de los humedales

La Pampa Deprimida forma parte de la cuenca del río Salado y se caracteriza por presentar un relieve prácticamente plano y de drenaje deficiente. Se desarrolla sobre el relleno de una fosa de hundimiento tectónico con pendientes mínimas (entre 0,1% y 0,2% en la cuenca baja). Este relieve, casi horizontal, hace que el movimiento del agua dependa del estado del suelo. En condiciones normales predominan los flujos verticales, como la infiltración y la evapotranspiración. Pero cuando las lluvias superan la capacidad de infiltración, el agua se acumula y se desplaza lentamente sobre la superficie, generando anegamientos extensos.



El paisaje combina tres zonas distintivas que explican la dinámica del agua: cubetas de deflación, bajos tendidos y dunas. Las cubetas de deflación son depresiones pequeñas y cerradas, que se forman por acción del viento y funcionan como puntos de acumulación local durante los períodos húmedos. Los bajos tendidos son áreas planas y más extensas, donde el drenaje es muy limitado y el agua se desplaza en forma de lámina, generando anegamientos frecuentes. Las zonas más elevadas son las de dunas y médanos, con relieve positivo y suelos más arenosos, que permanecen secos incluso durante períodos de exceso hídrico. Este patrón de alternancia entre cubetas, bajos y elevaciones define la estructura básica del paisaje de la Pampa Deprimida y determina los patrones de retención y movimiento del agua.

El drenaje natural de la región es pobre. El río Salado actúa como principal colector de los excesos superficiales y subsuperficiales, pero su capacidad es limitada y su caudal varía ampliamente según las precipitaciones. La red fluvial es escasa y discontinua, con sectores donde no existen cursos definidos. En períodos húmedos el agua se desplaza en forma de lámina sobre los bajos, conectando lagunas y humedales en una red temporaria que se activa sólo durante los excesos. Otro rasgo distintivo de la región es que la napa freática se mantiene en general a poca profundidad. Los suelos hidrohalomórficos predominantes con sus horizontes arcillosos y sódicos actúan como barreras impermeables, limitando el movimiento vertical del agua e impidiendo el ascenso libre de la napa. Durante los períodos de lluvias intensas el agua se acumula sobre este horizonte impermeable, formando encharcamientos y anegamientos rápidos.

En este contexto, el sistema hidrológico de la Pampa Deprimida funciona como una gran esponja plana sobre una base rígida: la napa freática permanece próxima a la superficie, y cualquier exceso de lluvia que no logra infiltrarse se acumula en superficie por la baja pendiente y la poca capacidad de drenaje. Las inundaciones no se deben tanto al desborde de cursos de agua, sino a la saturación local del suelo y al ascenso de la napa en zonas con muy poca capacidad de evacuación.

Los humedales, bañados y lagunas cumplen una función clave en el equilibrio hídrico de la Pampa Deprimida. En una región con tan poca pendiente y drenaje natural estos ambientes actúan como áreas de almacenamiento y regulación, moderando tanto los excesos como los déficits de agua. Además permiten retener los excedentes durante los períodos húmedos y liberar humedad al sistema en períodos secos, reduciendo la amplitud de los extremos.

Las lagunas y cubetas funcionan como reservorios temporales que almacenan el agua de lluvia y escorrentía. Cuando las precipitaciones se acumulan, estos cuerpos de agua se conectan entre sí y con los bajos tendidos, expandiendo la superficie inundada. Este mecanismo retarda el escurrimiento y atenúa los picos de inundación. En cambio, en años secos, muchas de estas lagunas se desconectan y se convierten en puntos de recarga local del acuífero freático. Los bajos tendidos, dominados por pastizales naturales, tienen una función complementaria. Su cobertura vegetal densa y profunda reduce la velocidad del agua, favorece la infiltración y sostiene la recarga del acuífero. Al mismo tiempo, las raíces de los pastizales extraen agua del perfil del suelo y contribuyen a mantener deprimido el nivel freático. Este proceso, que combina retención y consumo, explica por qué la cobertura vegetal es determinante en la regulación de los anegamientos (Salese y Lara, 2024).

En conjunto, estos ecosistemas actúan como un sistema de amortiguación natural. Almacenan el agua durante los períodos de exceso y la liberan lentamente por infiltración y

evapotranspiración, estabilizando el balance hídrico regional. Su degradación o reemplazo por usos agrícolas reduce esa capacidad de regulación y aumenta la vulnerabilidad de la región frente a inundaciones y sequías.

El Plan Maestro del Río Salado

El Plan Maestro Integral de la Cuenca del Río Salado fue concebido como una respuesta estructural a los problemas de anegamientos e inundaciones que afectan a la Pampa Deprimida desde hace décadas. Su objetivo central fue mejorar el drenaje y aumentar la capacidad de conducción del río y sus afluentes, a través de obras hidráulicas de gran escala que permitieran reducir los niveles de anegamiento en la llanura. El proyecto abarca una superficie cercana a los 170 mil kilómetros cuadrados y fue impulsado por la Provincia de Buenos Aires a fines de los años noventa. El costo original de la obra fue estimado en USD 2000 millones. Se planteó en cinco etapas sucesivas, que incluyen la ampliación y rectificación del cauce del río, la construcción de canales y estaciones de bombeo, defensas en áreas urbanas y la mejora de puentes y alcantarillas. Las primeras tres etapas avanzaron con distintos ritmos y financiamientos, mientras que las dos restantes siguen en ejecución o con tramos pendientes.

Mapa 7: Estado de situación del Plan Maestro Integral de la Cuenca del Río Salado



Fuente: Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires, 2025 (citado en Martínez, 2025).

En los sectores donde las obras se completaron la ampliación del cauce y el aumento de la capacidad de drenaje redujeron la permanencia del agua en superficie, pero la intervención no tuvo los mismos efectos en toda la cuenca. Los tramos inconclusos o ejecutados de forma parcial generaron cuellos de botella que desplazaron el agua hacia zonas no previstas, aumentando la frecuencia de los anegamientos en áreas que antes no se



inundaban. Las obras también modificaron el funcionamiento natural del sistema. Al acelerar el escurrimiento superficial, se limitó significativamente la capacidad de almacenamiento temporario que tenían los humedales y bajos naturales. Este cambio en la dinámica hidrológica produjo una respuesta más rápida del sistema frente a las lluvias intensas, y en algunos casos una mayor concentración de los caudales en los puntos bajos de la cuenca.

A la vez, varios estudios señalan que el Plan Maestro tuvo un enfoque principalmente hidráulico, con escasa consideración de los servicios ecosistémicos asociados a la retención y regulación del agua. La canalización priorizó el drenaje y la evacuación, pero no incorporó plenamente las funciones del paisaje como amortiguador natural. Esto explica en parte por qué, aun con las obras ejecutadas, los problemas de anegamiento persisten en amplias zonas del territorio. Analizar el impacto de estas limitaciones es clave para evaluar los efectos del plan sobre la dinámica ambiental y la eficacia real de las intervenciones (Monzón et al., 2023; CARBAP, 2025)

Las obras del Plan Maestro modificaron de manera significativa el funcionamiento hidrológico de la Pampa Deprimida. Si bien mejoraron la capacidad de drenaje en determinados sectores, también alteraron procesos naturales de retención y redistribución del agua. En los tramos donde se aceleró el escurrimiento los períodos de anegamiento se acortaron, pero el volumen desplazado aumentó y generó nuevas zonas de acumulación aguas abajo. La pérdida de áreas de retardo y la desconexión de humedales redujeron la capacidad del paisaje para almacenar agua. Al mismo tiempo, el avance agrícola y la expansión de cultivos anuales disminuyeron la evapotranspiración, lo que favoreció el ascenso de las napas y la recurrencia de los encharcamientos. En conjunto, estos procesos debilitaron la regulación natural del sistema y aumentaron su dependencia de las obras hidráulicas. Incluso en los sectores donde el drenaje mejoró, estas mejoras fueron parciales. Las obras redujeron el tiempo de permanencia del agua, pero no lograron evitar los excesos cuando las lluvias superaron la media o cuando los tramos inconclusos impidieron el flujo hacia el cauce principal. La falta de mantenimiento, sumada a la baja pendiente general de la región, hizo que los beneficios iniciales se atenúen con el tiempo. Las intervenciones también generaron efectos indirectos sobre la calidad del suelo y la biodiversidad. La pérdida de humedales afectó hábitats y procesos ecológicos asociados al almacenamiento de carbono y al control de nutrientes. En los sectores con drenaje acelerado se observó un aumento de la erosión y de la salinización superficial, fenómenos que comprometen la productividad a mediano plazo.

En términos generales el Plan Maestro logró aliviar situaciones críticas, pero su falta de planificación integral y los cuellos de botella que presentan los tramos inconclusos generan que siga sin resolverse el problema estructural de la cuenca. El enfoque centrado en la infraestructura resulta insuficiente para abordar un sistema donde la dinámica depende principalmente de la cobertura vegetal, el uso del suelo y la capacidad del paisaje para retener y liberar agua de forma gradual.

Problemática hídrica: recurrencia y magnitud de inundaciones

En Buenos Aires, particularmente en la Cuenca del Salado, los ciclos de inundación-sequía forman parte de la dinámica hidrosocial y son conocidos hace siglos. Sin embargo, las distintas actividades productivas y las decisiones que se tomaron en cuanto al uso del suelo en la región, alteraron las características de estos ciclos de inundación-sequía, resultando en severas inundaciones que impactan en la calidad de vida de las personas locales. Los



eventos hidrológicos extremos, como inundaciones y sequías, también representan daños económicos y pérdidas agrícolas. La autora Arrién (2025) utiliza el término de narrativas del desastre para hacer referencia a aquellos discursos e ideas comunes que homogenizan y despolitizan las catástrofes, mostrándolas como fenómenos exteriores a nuestras sociedades. Al tomar a los desastres como naturales, se ocultan las causas estructurales que exponen y vuelven vulnerables a las comunidades (Arrién, op. cit.).

A los fines de este trabajo, se hace énfasis en los eventos extremos registrados en 1980, 1985, 2001 y 2025. En abril y mayo de 1980, tras dos años de sequía, precipitaron 680 mm en 72 horas en la Cuenca del Salado (cercano al promedio de precipitación anual de la zona). Este fenómeno aunado a la situación de vulnerabilidad previa desencadenó un desastre con pérdida de vidas humanas, daños y pérdidas en viviendas y vías de comunicación, como también en la producción agropecuaria (Arrién, op. cit.). Asimismo, debido a la magnitud del evento y su consecuencia devastadora, se menciona también a la inundación de 1985. En ese año, durante 40 a 80 días, el exceso de precipitaciones causó el desborde de los ríos Salado, Vallimanca, Saladillo, Quinto y las lagunas Encadenadas (Scarpati, Forte Lay y Capriolo, 2008), que resultó en la inundación total de Villa Epecuén.

A fines del año 2000, las precipitaciones provocaron el desborde de los ríos Salado y Quinto, inundando 1.852.000 ha, cuyas pérdidas se estimaron en 187 millones de dólares (Cesam, 2004, citado por Scarpati, Forte Lay y Capriolo, op. cit.). Por este motivo, las inundaciones del 2001 fueron más devastadoras debido a que los suelos ya estaban saturados de agua. A mediados de ese año, se anunció la apertura del llamado a licitación de cuatro obras del Plan Maestro del Salado, proyectos que en conjunto sumaban 101 millones de dólares: el enlace de las lagunas La Picasa y La Salada, la canalización de la cañada Las Horquetas, la adecuación de la laguna Mar Chiquita y la regulación del sistema de las lagunas Gómez y Rocha (Scarpati, Forte Lay y Capriolo, op. cit.).

La inundación del presente año, 2025, está definida por tres eventos climáticos severos que anegaron más de 2 millones de hectáreas solo en la cuenca del Salado. A nivel regional, la superficie afectada e inaccesible alcanzó los 5 millones de hectáreas, con impactos devastadores en localidades como 9 de Julio, que sufrió un desastre productivo tras registrar más de 1.500 mm de lluvia, y Urdampilleta, con temporales de viento y agua. Estos eventos reafirmaron la urgencia de concluir el Plan Maestro del Río Salado que, en 25 años, solo ha ejecutado la mitad de sus obras (Carbap, 2025). La falta de avance en este plan estratégico, fundamental para una región que concentra gran parte de la producción de granos, carne y leche del país, ha derivado en una histórica vulnerabilidad hídrica y un costo por inacción que supera los USD 40.000 millones entre pérdidas evitables y recursos no reinvertidos (Carbap, op. cit.).

Un informe del Banco Mundial analiza el impacto de las sequías e inundaciones en la macroeconomía y la pobreza en Argentina, en él mencionan como una de las principales conclusiones que en las provincias de Buenos Aires y Santa Fe (junto con Santiago del Estero y Córdoba) una caída de 10 puntos porcentuales en la producción agrícola, como resultado de estos eventos extremos, se traduce en una caída de 0,7 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento del Producto Bruto Provincial (Banco Mundial, 2021). Asimismo, también señalan que, en promedio, el valor de las pérdidas anuales de activos provocadas por inundaciones es en promedio de 350 USD 500 millones (en paridad de poder adquisitivo 2015), para la provincia de Buenos Aires (Banco Mundial, 2021).

A continuación, se presenta una tabla que resume algunas de las experiencias locales frente a las inundaciones (Tabla N° 16):



Tabla N° 16. Resumen de las consecuencias de las inundaciones en la Pampa Deprimida. Fuente: elaboración propia.

Año	Lugar	Impactos	Daños económicos	Fuente
1980	Cuenca del Río Salado (Azul, Dolores, Las Flores, Necochea, Olavarría, Tapalqué, Tordillo)	<p>Precipitaciones extraordinarias y concentradas en cortos períodos, en algunos casos superiores a 680 mm en 72 horas, sobre suelos con condiciones previas contrastantes (sequía extrema y/o saturación).</p> <p>Desbordes de cursos de agua (arroyos y ríos) y colapso de sistemas de drenaje pluvial, con inundaciones extensas y persistentes.</p> <p>Anegamiento de áreas urbanas y rurales, con ingreso de agua en viviendas y afectación de infraestructura crítica (puentes, rutas, redes de telecomunicaciones).</p> <p>Evacuaciones masivas y autoevacuaciones, con un saldo aproximado de 52.000 personas evacuadas y víctimas fatales en algunos eventos.</p> <p>Daños al patrimonio urbano y cultural, pérdidas productivas (ganadería, apicultura) y afectación de servicios básicos.</p> <p>Implementación de respuestas de emergencia y estrategias comunitarias de contención, como terraplenes provisionarios y apertura de campos para el desplazamiento de la hacienda.</p>		<p>Arrién (2021).</p> <p>Arrién (2025).</p> <p>Illbele (2025).</p> <p>La Dulce Digital (2020).</p> <p>Agüero Mielhuerry (2020).</p> <p>Montaño (2020).</p> <p>FM Alpha (2025).</p>
1985	Villa Epecuén (Adolfo Alsina)	<p>El 10 de noviembre se rompió el terraplén de contención (que tenía más de 3.50 metros de altura), dando inicio a la inundación que sumergió al pueblo, debido a una fuerte sudestada.</p> <p>Motivo: obras hídricas que desviaban agua del río Salado hacia las lagunas de la zona (Canal Ameghino) aunque sin compuertas ni contenciones adecuadas. Tras un fuerte período de lluvias, las lagunas desbordaron y, para proteger los campos, se hicieron canales ilegales para desviar el exceso de agua. Ese caudal de agua en exceso confluyó en la laguna de Epecuén, que es parte de una</p>		<p>Falotiche (2025).</p> <p>Malacalza (2016).</p>



		cuenca endorreica, por lo que también desbordó e inundó totalmente al pueblo Villa Epecuén. Hasta 1993 el agua seguía teniendo 7 m de altura.		
1985	Cuenca del Salado y las Encadenadas	Una de las más fuertes inundaciones históricas, con más de 4.500.000 de hectáreas anegadas y pérdidas superiores a 1.500 millones de U\$. La cantidad de evacuados alcanzó los 35.000.	Pérdidas superiores a 1.500 millones de U\$.	Balazote (1997). Scarpati, Forte Lay y Capriolo (2008).
2001	Provincia de Buenos Aires	La gran inundación causó pérdidas económicas en el sector agropecuario por U\$ 700 millones, según estimaciones oficiales. Se observaron dos ciclos de inundaciones (principios y fines de año). Hubo más de 3.500 evacuados en centros de asistencia y casas particulares. 4.000.000 ha afectadas. 70-80% de varios distritos bajo el agua o inaccesibles. Más de 2000 personas evacuadas en 17 partidos bonaerenses.	Pérdidas económicas en el sector agropecuario por U\$ 700 millones.	Scarpati, Forte Lay y Capriolo (2008). Página 12 (2001)
2025	Cuenca del Salado y Centro bonaerense	Informe de CARBAP estimó que más de 2 millones de hectáreas estaban anegadas o inundadas en la cuenca del Salado, y más de 3 millones de hectáreas afectadas en total (incluyendo zonas inaccesibles). Un fuerte temporal (vientos y más de 140 mm de lluvia) causó graves destrozos en la zona urbana de Urdampilleta (Bolívar) y rural, incluyendo daños en silos, la red eléctrica y 40 techos volados, agravando una situación de anegamiento preexistente. Las estimaciones apuntan a que hay más de cinco millones de hectáreas afectadas (inundadas o inaccesibles). CARBAP estimó que 3.8 millones de hectáreas productivas en la Cuenca del Salado están afectadas, con pérdidas económicas potenciales de USD 2.000 millones para 2026. En 9 de Julio se reportó un desastre productivo, con pérdidas económicas por verse afectada casi la mitad del área productiva, tras registrar más de 1.500 mm de precipitación desde febrero.	Pérdidas económicas potenciales de U\$ 2.000 millones para 2026. En 9 de Julio estiman un impacto económico de más de 113 millones de U\$.	Prensa Carbap (2025) Vitola (2025). Newsroom Infobae (2025). Palabra de Campo (2025).



La sola enumeración de los efectos provocados por estos eventos extremos da cuenta del costo social involucrado. Para una cuantificación global del valor del daño podría aproximarse a partir de dos fuentes: CARBAP (2025) que estima las pérdidas productivas en el sector agropecuario en 5.000 millones de dólares acumuladas desde el año 2000; y la estimación del Banco Mundial (2021). Este último calcula que la pérdida de activos por inundaciones en la provincia de Buenos Aires es de 350 millones de U\$S/año en promedio. El informe del Banco Mundial también realiza una estimación del impacto sobre el bienestar, a partir de la caída en el consumo y acceso a servicios por parte de la población afectada. En el caso de la Provincia de Buenos Aires se estimó en alrededor de 1200 millones de U\$S/año. Se debe considerar que el análisis del Banco Mundial se refiere a toda la provincia de Buenos Aires, y aclara que la mayoría de las inundaciones analizadas son de origen fluvial. Por lo tanto, una parte considerable de estos daños corresponderá a otras cuencas, particularmente las más pobladas de los ríos Paraná y De La Plata. Aún así, considerando sólo la mitad de las estimaciones generales para la Provincia de Buenos Aires, podemos aproximarnos a un **daño económico total por inundaciones en la Depresión del Salado de unos 775 millones de U\$S/año.**

Recurrencia y magnitud de daños por sequía. Estimación de valor económico

Para estimar los cambios en distintos indicadores asociados a la producción agrícola, se realizaron regresiones lineales con datos de rendimiento (tn/ha), producción total (tn) y superficie cosechada/superficie sembrada (%), en función del registro del promedio de las precipitaciones en cada campaña y cada región¹⁸ y para cada cultivo analizado.

Para la variable de rendimiento, se encontró una relación significativa con el promedio de precipitaciones de la región en los casos del cultivo de soja (Gráfico 9) y maíz (Gráfico 10). No obstante, no fue el caso para el cultivo de trigo (Figura 3) ni de girasol (Figura 4) ya que el mismo es más resistente a este tipo de eventos.

¹⁸ Para el caso de Pampa Deprimida, se seleccionaron los datos de precipitaciones desde el año 2000 hasta el año 2024 de dos estaciones meteorológicas de la región: Dolores y Bolívar. Dicha información fue solicitada directamente al Servicio Meteorológico Nacional. Para todos los análisis se tuvo en cuenta el promedio de ambas estaciones.

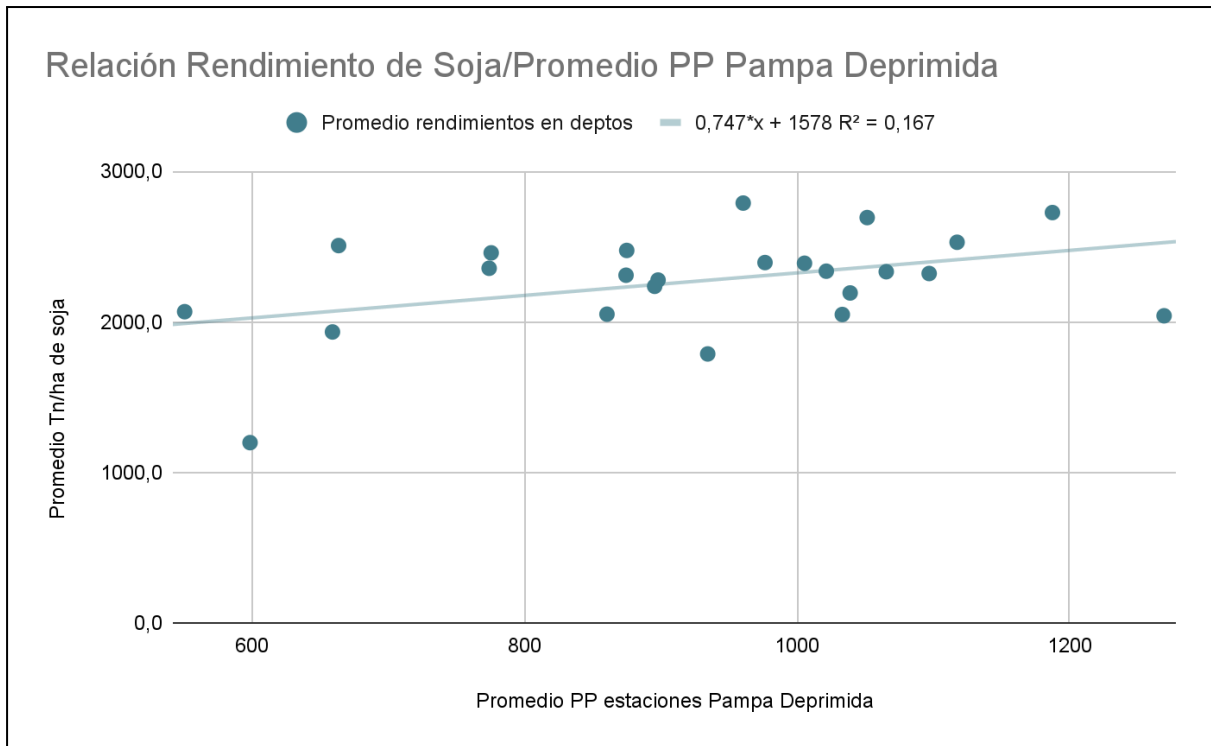


Gráfico 9. Rendimiento de cultivo de soja en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

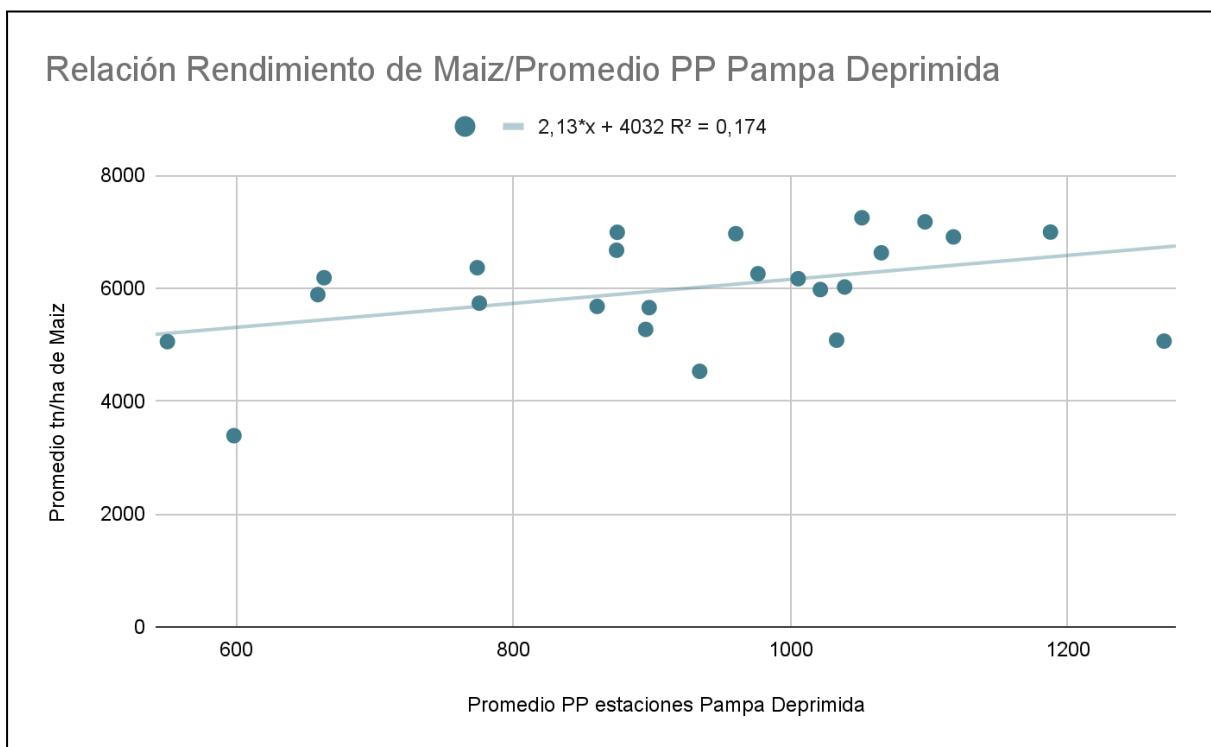


Gráfico 10. Rendimiento de cultivo de maíz en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

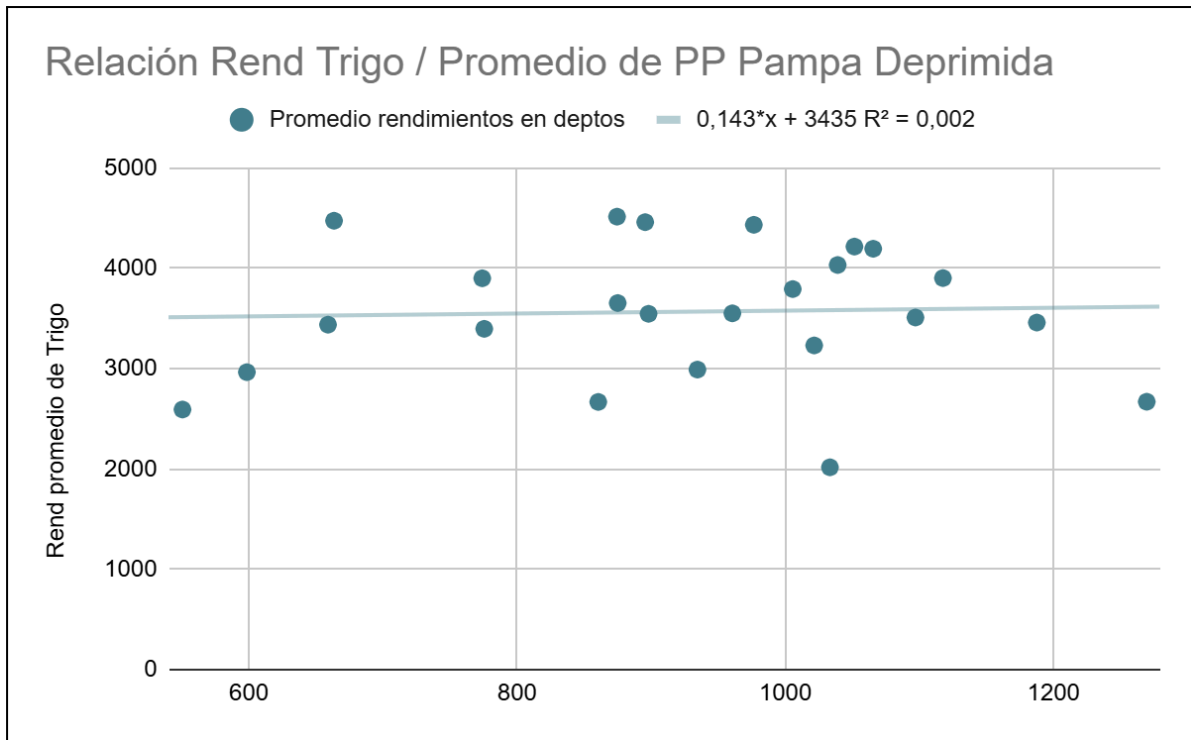


Gráfico 11. Rendimiento de cultivo de trigo en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

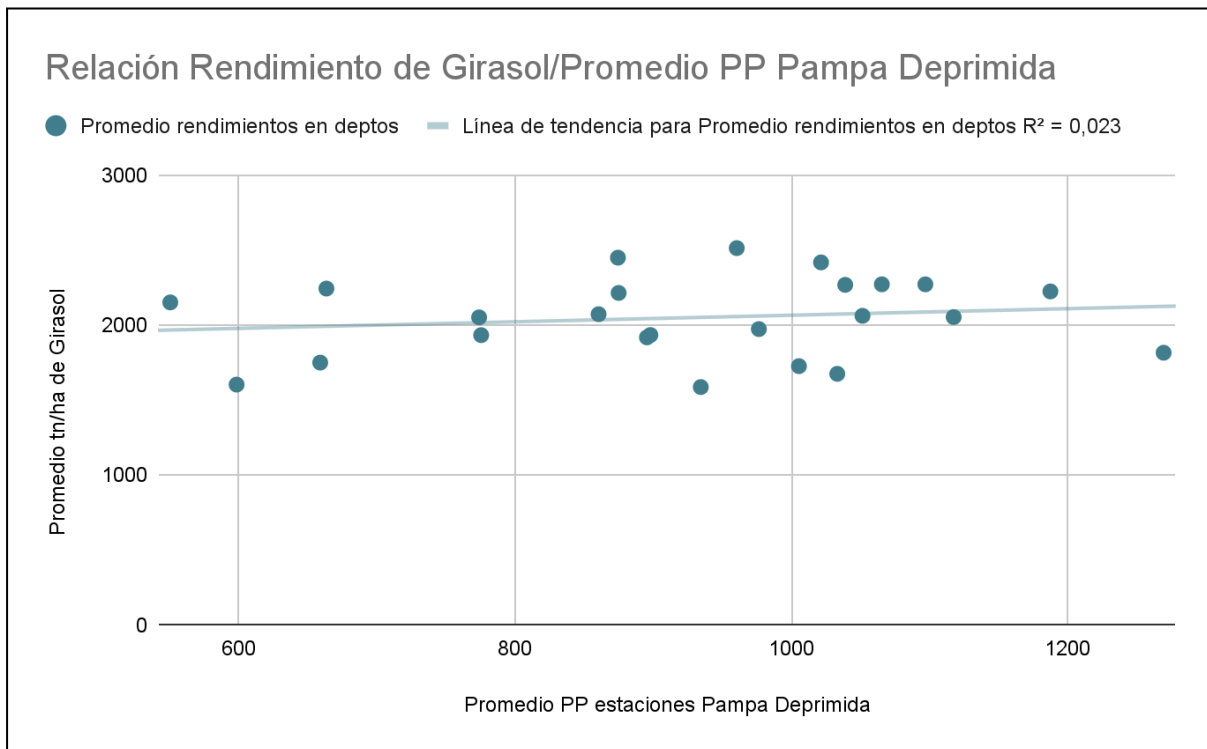


Gráfico 12. Rendimiento de cultivo de girasol en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.



Por otro lado, los cambios en las precipitaciones no generaron efectos significativos en los cambios en la producción para ningún cultivo (Gráficos 13a, 13b, 13c y 13d). Esto se debe a que el volumen total de producción se compone por un lado del rendimiento, que ya se ha visto tiene una correlación con las precipitaciones, y por otro lado de la superficie sembrada/cosechada. La superficie sembrada en cambio, depende fundamentalmente de variables económicas como los precios y rentabilidades relativas, tanto entre cultivos como en relación a la ganadería.

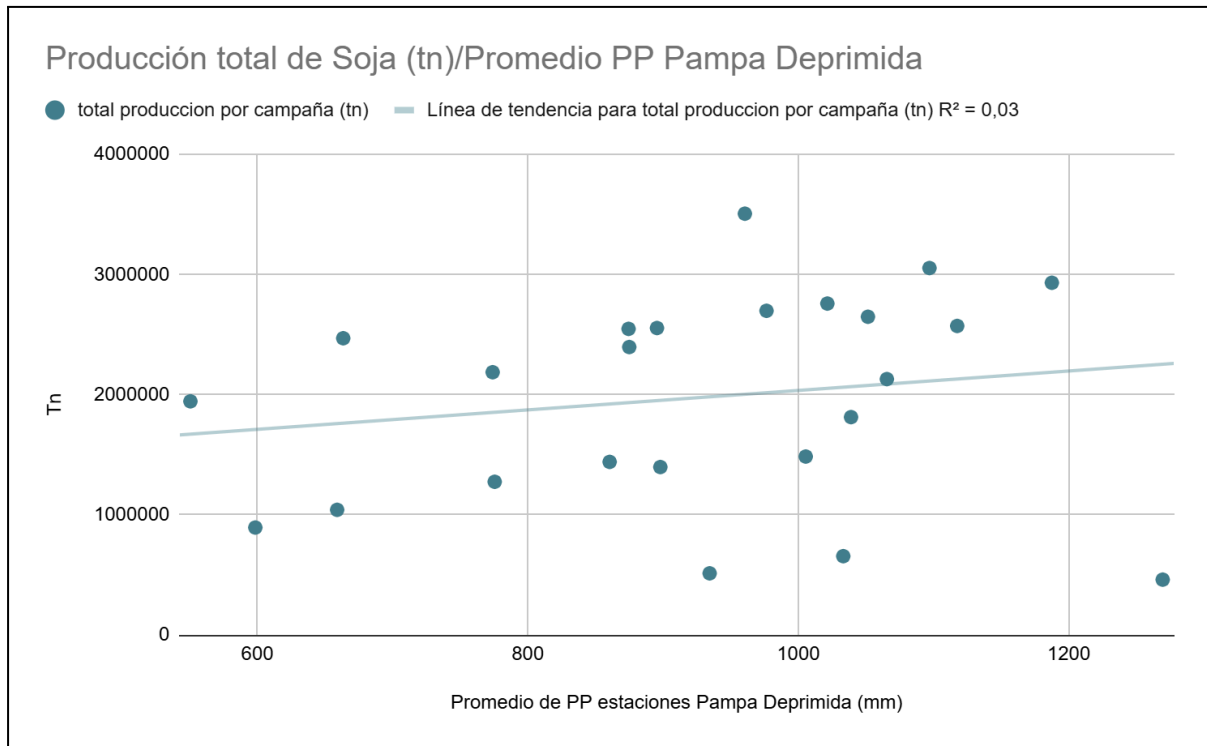


Gráfico 13a. Producción total de cultivo de soja en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

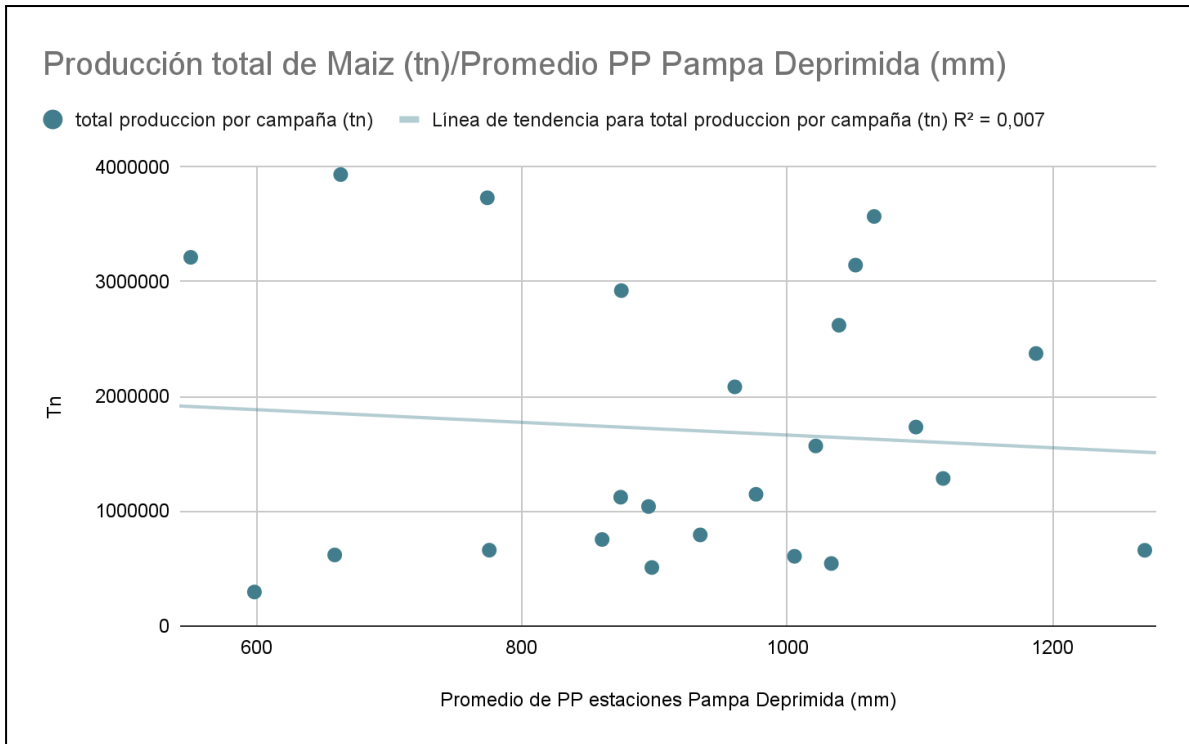


Gráfico 13b. Producción total de cultivo de maíz en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

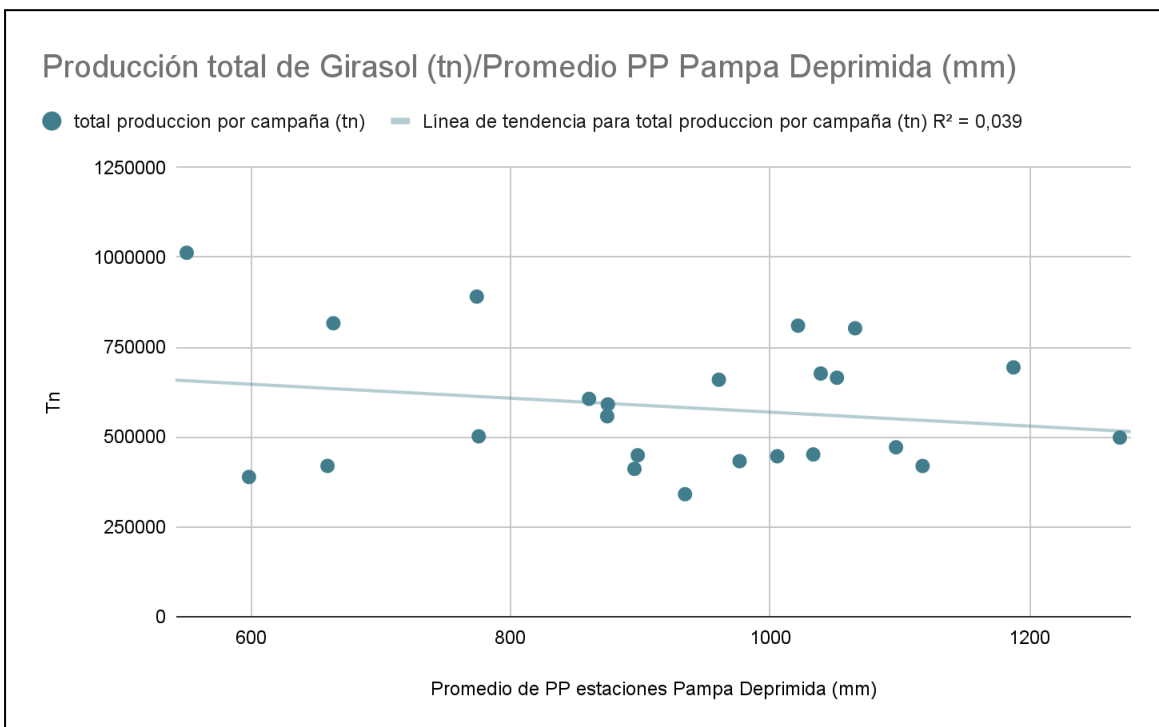


Gráfico 13c. Producción total de cultivo de Girasol en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

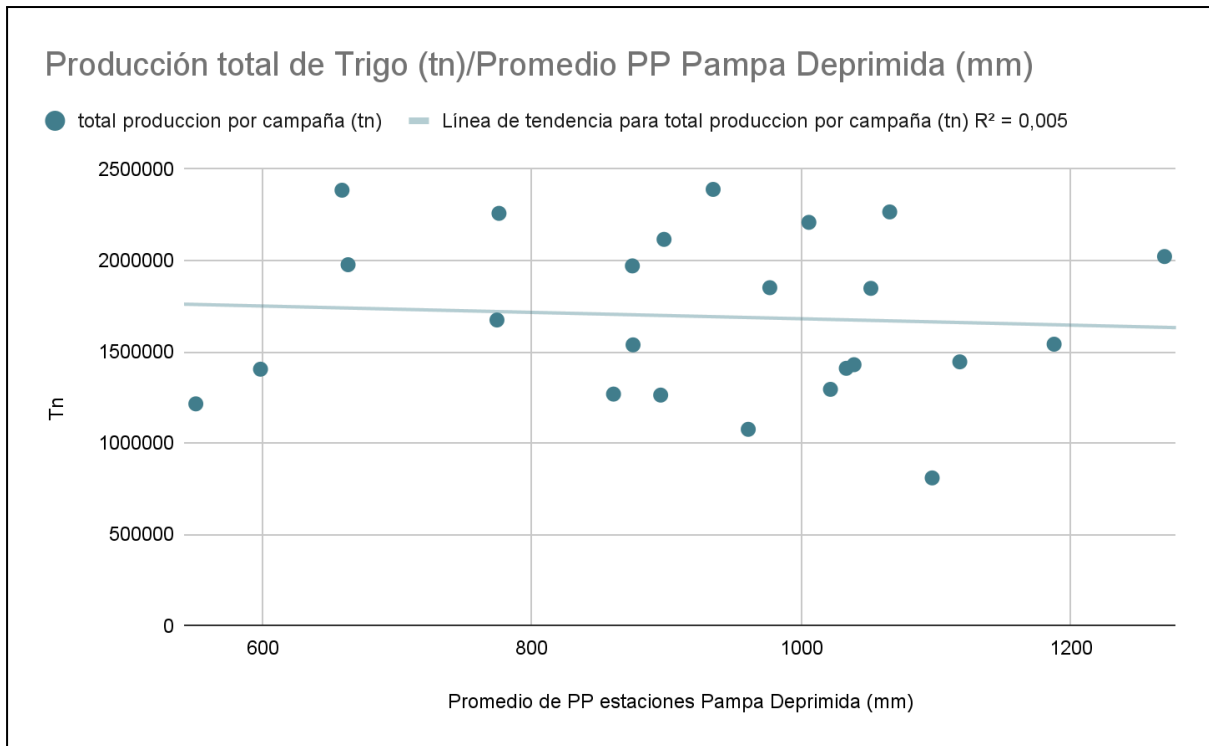


Gráfico 13d. Producción total de cultivo de Trigo en relación a las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

De la misma manera el efecto de las precipitaciones en las existencias ganaderas, no mostró resultados significativos, tanto para las cabezas totales como para las vacas totales en la región (Gráficos 14a y 14b). En este caso cabe considerar que si bien se ha registrado mortandad puntual de animales en eventos graves de sequía, la dinámica del stock ganadero responde a ciclos temporales más extensos.

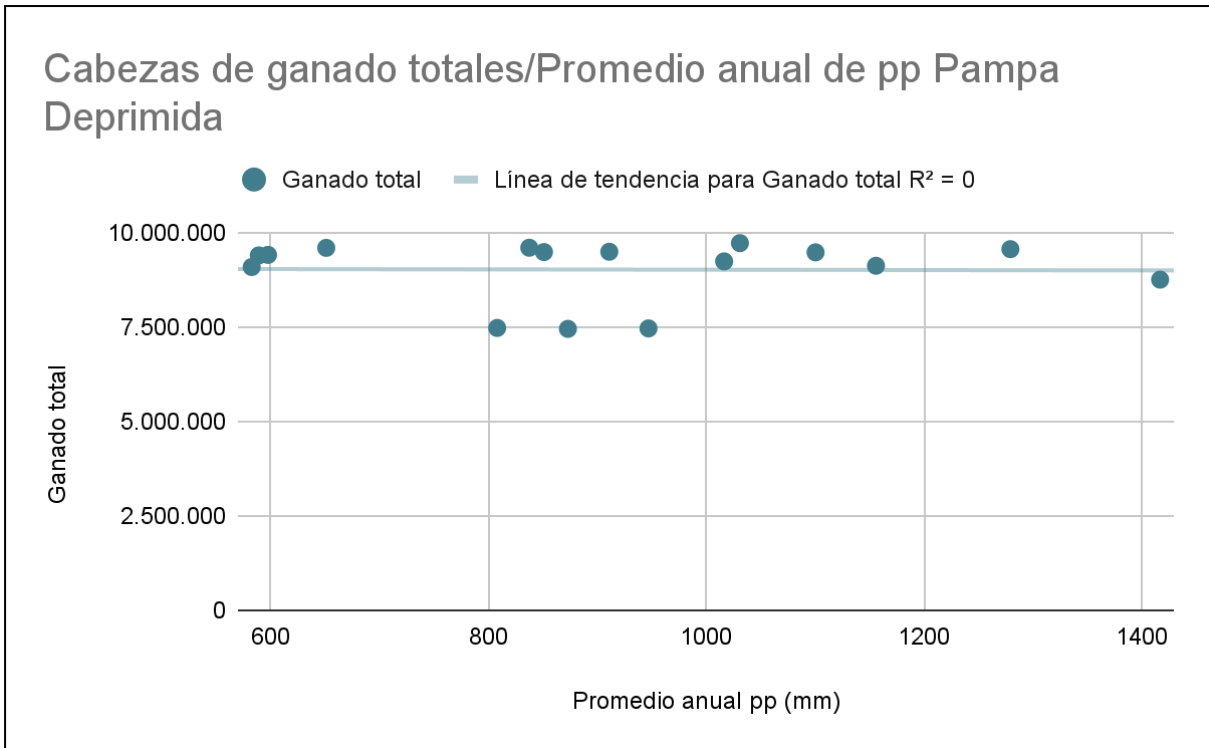


Gráfico 14a. Cantidad de cabezas de ganado totales en función de las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.

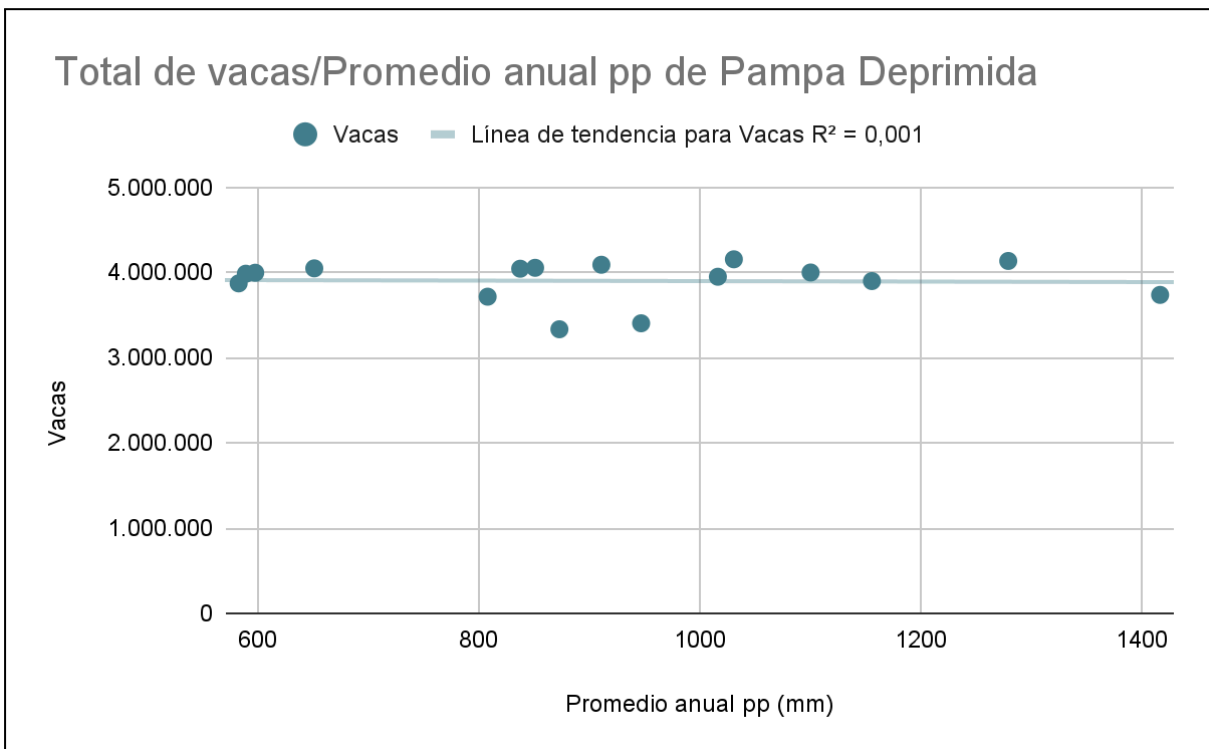


Gráfico 14b. Cantidad de vacas en función de las precipitaciones promedio de la Pampa Deprimida, desde la campaña 2000/2001 hasta la campaña 2023/2024. Fuente: elaboración propia.



En función de estos resultados, se decidió trabajar con los cultivos que presentan una relación más significativa entre rendimiento y las precipitaciones para continuar una ecuación que estimara el valor bruto asociado a la pérdida de rendimiento de la producción agrícola de la zona de estudio. Para el cálculo se utilizó el precio de cada cultivo en el mercado internacional promedio de los últimos 3 años; (Soja = 436 USD/Tn, Maíz= 190 USD/ Tn) y la suma de las hectáreas cosechadas para cada cultivo en los departamentos en estudio (promedio en los últimos 5 años) junto con la estimación de rendimiento obtenida por la regresión correspondiente en función de precipitaciones ($R f(pp)$).

$$\text{Valor bruto del cultivo} = R f(pp) * \text{ha cosechadas} * \text{Precio cultivo}$$

Para estimar el valor económico de las pérdidas agrícolas por la presencia de años secos y extremadamente secos, se calculó el daño económico de largo plazo. El mismo se calcula como el valor presente de un flujo de pérdidas económicas a 20 años, contabilizando la pérdida del valor bruto de cada cultivo en los años definidos como secos y extremadamente secos, según la frecuencia que se observa de la serie histórica de precipitaciones. Adicionalmente se realizó un análisis de sensibilidad para tres tipos de tasas de descuento (del 7%, 10% y 15%, correspondientes a escenarios optimista, neutro y pesimista)

De cada cinco años, un año es seco con precipitaciones promedio de 850 mm y un año extremadamente seco con precipitaciones promedio de 609 mm, mientras que los tres restantes se pueden considerar con precipitaciones en el rango normal (promedio 1058 mm)¹⁹. A continuación (Tabla N° 17) se muestran los correspondientes flujos de fondos y sus resultados:

Tabla N° 17: Valor actual neto en USD de la pérdida del valor bruto de cada cultivo por años con efecto sequía de 20 años, a distintas tasas de descuento.

	7%	10%	15%
SOJA	\$457.680.000	\$373.367.000	\$280.743.000
MAIZ	\$409.686.000	\$334.215.000	\$251.304.000
Total	\$867.366.000	\$707.582.000	\$532.047.000

Fuente: elaboración propia.

Se ha destacado anteriormente la función de regulación hídrica que cumple el ecosistema en su estado natural, así como la degradación de esta función por causa del cambio en el uso del suelo y de canalizaciones mal planificadas. Las pérdidas económicas en años de

¹⁹Este criterio se adoptó al clasificar la información prevista por el SMN. Para obtener dicha categorización se calculó el promedio de las precipitaciones del período de análisis y su desvío estándar (DE). De esta manera, el rango "inferior" corresponde a: Valor promedio - DE; el rango "superior" = Valor promedio + DE. Los años con categoría "extremadamente seco" fueron aquellos donde las precipitaciones se ubican debajo del rango inferior; la categoría "año seco" fueron aquellos años donde las precipitaciones se encontraron por debajo del promedio pero mayores al rango inferior; la categoría "normal" fueron los años en donde las precipitaciones se encontraron entre el promedio y el rango superior; y la categoría "extremadamente húmedo" fueron los años donde las precipitaciones fueron mayores al rango superior.



precipitaciones escasas son atribuibles a la pérdida del efecto amortiguador capaz de retener por más tiempo el agua disponible en el suelo. En función de lo observado para cada uno de los dos cultivos en los que se encontraron caídas significativas asociadas a la variabilidad en las precipitaciones. **Las pérdidas económicas actualizadas se ubicaron entre 532 y 867 millones de USD según el escenario.**

Es necesario mencionar que los valores estimados representan aproximaciones a un valor mínimo para el servicio de regulación hídrica. Por un lado se refieren a una función específica: amortiguación de los períodos de sequía meteorológica para la producción de un grupo de cultivos. En otros cultivos y actividades no fue posible determinar estadísticamente un efecto significativo de la escasez de precipitaciones, ya sea por el efecto de otras variables o por falta de información. Por último la regulación ante excedentes hídricos es el otro componente del servicio de regulación hídrica que fue abordado en el capítulo anterior en forma cualitativa.

Regulación hídrica en Bajos Submeridionales

Caracterización del SE en la región. Descripción hidrológica

La región de los Bajos Submeridionales (BBSS) es un sistema complejo que abarca una extensa área de tierras bajas y anegables, y en la provincia de Santa Fe comprende aproximadamente 35.000 km², siendo la que ocupa la mayor extensión (51.38%) del área total de los BBSS, que también incluye territorio de Santiago del Estero y Chaco (Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos, s/f; Giacosa et al., 2017). Este ecosistema está definido como un humedal, donde la presencia de agua es el evento condicionante de toda su dinámica. Por las características morfológicas, edafológicas y climáticas del área han impedido el desarrollo de una red fluvial natural jerarquizada (Giacosa et al., op cit.; Sosa y Díaz, 2021).

Dinámica Hídrica Superficial de los Bajos Submeridionales

La región es una gran planicie con una pendiente muy suave, marcada de noroeste a sureste. Los desniveles son muy bajos, oscilando entre 0.30 m/km en el oeste (límite con Santiago del Estero) y 0.05 m/km en la zona de los bajos propiamente dichos (Giacosa et al., op cit.; Sosa y Díaz, op cit.). Por ello, en términos hidrológicos, prevalecen los componentes de almacenamiento en la forma de esteros, lagunas y planicies deprimidas. El escurrimiento superficial (runoff) es muy lento, ocupa grandes extensiones y, en términos cuantitativos, es muy pequeño comparado con otros componentes del balance hídrico. La dinámica hídrica superficial es predominantemente de tipo laminar (escurrimiento en forma de manto) hacia bajos y lagunas locales durante los períodos hídricos normales y secos (Sosa y Díaz, op cit.).

El sistema aporta sus aguas a través de un sistema de lagunas a los arroyos Golondrinas-Calchaquí, y finalmente desagua en el Río Salado (Giacosa et al., op cit.). El arroyo Golondrinas actúa como colector natural de las aguas (Sosa, 2017). La región experimenta una alternancia de inundaciones y sequías (pulsos hídricos). Los bajos se colmatan con las lluvias debido a que los suelos son mayormente arcillo-limosos y de difícil infiltración (Giacosa et al., op cit.).



Existe una fuerte intervención antrópica debido a las obras hidroviales de canalizaciones, como la Línea Paraná y la Línea Golondrina, implementadas para drenar las aguas superficiales y disminuir los tiempos de anegamiento (Giacosa et al., op cit.; Sosa y Díaz, op cit.). Sin embargo, esta aceleración del escurrimiento puede provocar la disminución de los almacenamientos naturales en cañadas y esteros, poniendo en peligro la sustentabilidad del ecosistema (Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos, s/f).

Características Climáticas

El clima es mesotermal subhúmedo húmedo, con verano caluroso y seco en invierno (Sosa et al., s/f). La precipitación media anual de la zona de estudio es de aproximadamente 950 mm, concentrándose las lluvias en el período de octubre a abril. Hay ciclos hidroclimáticos contrastantes, con extremos que varían entre 400 mm/año y 1600 mm/año (Sosa y Díaz, op. cit.; Sosa et al., op. cit.). Las precipitaciones disminuyen de este a oeste (de 900 mm a 600 mm) (Giacosa et al., op cit.).

La evapotranspiración potencial media anual es alta -aproximadamente 1500 mm/año- (Sosa et al., op. cit.), alcanzando valores superiores a 1.100 mm en el noroeste (Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos, s/f). La elevada evapotranspiración es relevante en el balance hídrico, ya que disminuye el almacenamiento de agua y provoca la consecuente concentración de sales.

El sistema hidrogeológico de los BBSS es considerado un "Sistema Hidrogeológico No Típico" (Sosa et al., 2011), que son aquellos sistemas que se encuentran en zonas muy llanas y cuyas características son:

1. Baja energía cinética debido al escaso gradiente hidráulico y la baja pendiente piezométrica.
2. Predominio de movimientos verticales (recarga/descarga) sobre los horizontales.
3. Tendencia al almacenamiento.
4. Grandes variaciones hidroquímicas en cortas distancias, donde coexisten aguas de diferente contenido salino y densidad en el mismo espesor.

Plan de Manejo de los Bajos Submeridionales Santafesinos

El Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos (PMI) es una política de Estado específica para la región, enmarcada en los lineamientos generales del Plan del Norte. Este plan surgió de la necesidad de abordar la problemática histórica de empobrecimiento y degradación socio-ambiental de esta extensa y particular región. Se elaboró en base a la Ley Provincial N° 13.225, que exige implementar normas y medidas de control con una visión integral para la utilización racional y sustentable de los recursos naturales de los Bajos Submeridionales, protegiendo sus humedales y ecosistemas.

Las líneas de trabajo se resumen en:

- Ordenamiento Territorial e Hídrico: Se utiliza una zonificación multicriterio funcional como base para la toma de decisiones, dividiendo la región en áreas homogéneas (Domo Occidental, Depresión Central, etc.). La estrategia principal es adaptar la producción al ambiente, no al revés.



- **Manejo del Agua:** Es fundamental establecer estrategias de manejo del agua que mitiguen los extremos hídricos (inundaciones y sequías). Se propone rever el sistema de canales para que regulen el agua en beneficio de los pulsos naturales. Una prioridad es desalentar la construcción de canales y el manejo anárquico del agua superficial, promoviendo en su lugar el manejo del agua predial. Se destacan prácticas como la recarga artificial de acuíferos y la cosecha de agua de lluvia.
- **Actividades Productivas:** Se busca promover la ganadería bovina de cría y la invernada en sectores compatibles, y desalentar la agricultura en suelos no aptos, el monocultivo y la deforestación. Se recomienda la ganadería diferenciada y el turismo rural ecológico.

El Plan se implementa a través de escenarios temporales: corto plazo (primer año, consolidación conceptual y metodológica), mediano plazo (2 a 5 años, fortalecimiento de procesos) y largo plazo (6 a 10 años, modificación de condiciones ecosistémicas y pautas culturales). También incluye la formulación de un plan de operación y mantenimiento de las obras hídricas existentes (Línea Paraná y Línea Golondrinas). El PMI se enfoca en invertir en infraestructura fundamental respetando la identidad regional y los procesos ecológicos del humedal.

Problemática hídrica: recurrencia y magnitud de inundaciones

La región de los Bajos santafesinos presenta una dinámica hidrológica compleja, marcada por la recurrencia de eventos extremos que alternan períodos de sequía e inundación. Estas situaciones no responden a hechos aislados, sino que se explican por una combinación de factores naturales y antrópicos que, al superponerse, amplifican sus efectos. La escasa pendiente del relieve dificulta el escurrimiento superficial, mientras que los suelos arcillo-limosos presentan una baja capacidad de infiltración. A ello se suma la presencia de infraestructuras viales, como la Ruta Nacional 11, que en determinados sectores actúa como una barrera artificial que interrumpe el drenaje natural del agua, generando anegamientos prolongados en áreas urbanas y rurales.

El comportamiento hidrológico típico de la región determina que, cuando las precipitaciones superan la capacidad de almacenamiento de bajos y lagunas, el agua comienza a desplazarse en forma laminar hacia el sureste. Sin embargo, la ausencia de cauces bien definidos y la presencia de obstáculos artificiales impiden un drenaje eficiente, provocando que el agua permanezca estancada durante semanas o incluso meses. A este escenario se suman los aportes hídricos provenientes de provincias vecinas, como Chaco y Santiago del Estero, cuyos excedentes drenan naturalmente hacia el territorio santafesino y agravan la situación durante períodos lluviosos.

Estas condiciones tienen un impacto directo y significativo sobre la producción agropecuaria, principal motor económico de la región. La ganadería es particularmente sensible a estos eventos. Las sequías prolongadas y las inundaciones severas provocan mortandad de animales, ventas forzadas y traslados de emergencia para evitar pérdidas mayores. La recuperación posterior no es inmediata: los campos pueden tardar varios años en restablecer su capacidad productiva, ya que el exceso de agua afecta la estructura del suelo, interrumpe los ciclos reproductivos del ganado y deteriora las condiciones generales de manejo.



A los fines de este trabajo, se presentan algunos eventos de inundaciones que afectaron severamente a la población local santafesina, en particular haremos mención a los eventos de los años 1972-1973, 1998, 2003, 2019 y 2023-2025. En 1972, se registró una gran inundación en la región de los Bajos Submeridionales provocada por importantes lluvias. Este evento, junto con el del año siguiente, en el cual una crecida extraordinaria del Río Salado afectó gravemente el oeste de la ciudad de Santa Fe, marcó un punto de inflexión para que los expertos comenciarán a estudiar el agua no solo como un recurso, sino como un problema social y de "hidrología de llanura" (Vallejos, Matharán y Marichal, 2014). La inundación de 1973 es recordada por haber provocado el colapso del puente de la autopista Rosario-Santa Fe (Vallejos, Matharán y Marichal, op. cit.).

En 1998, la región padeció una inundación vinculada al fenómeno climático de "El Niño". En particular, en el departamento de Vera, este evento determinó niveles de agua muy elevados, siendo calificado por los productores locales como una catástrofe que dejó grandes pérdidas materiales y productivas en la zona (Revista Chacra, 2019).

La inundación de 2003 representa una de las tragedias más graves de la provincia, cuando el río Salado ingresó a la ciudad de Santa Fe por un tramo inconcluso de las defensas. Un tercio de la ciudad quedó sumergido bajo el agua, con alturas de hasta cuatro metros en los barrios más bajos, resultando en decenas de víctimas fatales y daños materiales masivos (Vallejos, Matharán y Marichal, op. cit.). De acuerdo con un trabajo de la CEPAL (2003) hubo casi 140.000 personas (28% de la población de Santa Fe), más de 19.700 propiedades afectadas. **Un estudio de la Swiss Reinsurance Company examina la exposición a inundaciones y estima la pérdida económica y daño potencial de los eventos para Argentina. Concluye que la inundación que afectó a la ciudad de Santa Fe en el 2003 causó pérdidas económicas por U\$S 1.300 millones (aproximadamente 2.300 millones USD de 2026), de los cuales un 41% corresponde a pérdidas en el sector agropecuario, 940 millones USD a valores actuales (Swiss Re, 2016).**

En 2019, la región de los Bajos Submeridionales sufrió anegamientos severos tras recibir más de 600 milímetros de lluvia en pocas semanas entre diciembre y enero (García Casarota, 2019). Este fenómeno dejó a numerosas poblaciones aisladas, caminos cortados y provocó pérdidas en agricultura y ganadería en el norte de Santa Fe (García Casarota, op. cit.).

El periodo comprendido entre 2023 y 2025 constituye un ciclo de extremos climáticos que pueden vincularse con el fenómeno de "El Niño" y el cambio climático, caracterizado por una transición entre sequías históricas y excesos hídricos récord (La Política Ambiental, 2025; Cagliero, 2025). El año 2023 comenzó con una sequía récord en el norte de Santa Fe que provocó la muerte de miles de animales y la desaparición de humedales como la laguna El Cristal (Es Nota, 2023). Durante el inicio de 2024, la región de Reconquista registró el bimestre diciembre-enero más lluvioso de su historia, acumulando casi 1.000 mm que saturaron los suelos y afectaron gravemente la producción agrícola y ganadera (Argentina.gob, 2024). Esta inestabilidad alcanzó su punto más crítico en mayo de 2025 con la tragedia de Vera, donde cayeron más de 400 mm en apenas seis horas, lo que provocó el colapso de los drenajes, víctimas fatales y evacuaciones masivas (La Política Ambiental, op. cit.; Cagliero, op. cit., Infobae, 2025).

El estudio de Swiss Re (2016) identifica a las provincias de Santa Fe, Córdoba y La Pampa como áreas con elevada exposición tanto a inundaciones fluviales como pluviales, estimando **pérdidas potenciales de hasta 130 millones USD y 44% del Producto Bruto Geográfico [PBG] de la región** (Swiss Re, 2016). Considerando un PBG de la provincia de



Santa Fe para el año 2024 de \$59 mil millones²⁰ (Instituto Provincial de Estadística y Censos, 2025), **una pérdida del 44% equivaldría aproximadamente a unos \$26 mil millones en toda la economía provincial.**

A continuación se presenta una tabla que resume estos eventos extremos (Tabla N° 18).

Tabla N° 18. Resumen de los eventos extremos en los Bajos Submeridionales.

Años	Descripción	Fuente
1972-1973	En 1972, se registró una gran inundación en los Bajos Submeridionales por lluvias importantes. En 1973, ocurrió una crecida extraordinaria del río Salado que inundó el oeste de Santa Fe y provocó el colapso del puente de la autopista Rosario-Santa Fe. Estos eventos marcaron el inicio de un modelo para estudiar el agua como un problema social e hídrico.	Vallejos, Matharán y Marichal (2014)
1998	Este evento estuvo vinculado al fenómeno de "El Niño". En el departamento de Vera, se alcanzaron niveles de agua muy altos, lo que fue calificado como una catástrofe con grandes pérdidas para la región productiva.	Revista Chacra (2019)
2003	Entre el 29 de abril y el 3 de mayo, las precipitaciones se concentraron en el cauce bajo del río Salado y se acumularon 1400 mm de agua. En años anteriores (entre 1994 y 1998) se habían construido terraplenes de defensa para que no ingrese el agua a la ciudad, sin embargo, las obras no se terminaron y a causa de este evento extremo el agua ingresó a la ciudad de Santa Fe por un tramo inconcluso de la defensa oeste, inundando un tercio de la ciudad con alturas de hasta cuatro metros. Los mismos terraplenes fueron obstáculos para que el agua se escurra, por lo que se decidió derrumbar el terraplén en distintos puntos. El movimiento de inundados reportó 158 víctimas fatales derivadas de la tragedia. CEPAL informó de casi 140.000 personas y más de 19.700 propiedades afectadas. Se estimaron pérdidas económicas por U\$S 1.300 millones (aproximadamente 2.300 millones USD de 2026), de los cuales un 41% corresponde a pérdidas en el sector agropecuario, 940 millones USD a valores actuales.	CEPAL (2003); Swiss Re (2016); Vallejos, Matharán y Marichal (2014) Guerrero (2023).

²⁰ A precios constantes de 2004.



2019	<p>Los Bajos Submeridionales recibieron más de 600 mm de lluvia en pocas semanas, afectando 300.000 hectáreas. En el norte de Santa Fe, se perdió casi el 100% de los cultivos de algodón y soja.</p> <p>Otra característica de estos eventos es el anegamiento casi total de los cascos urbanos, debido a que el escurrimiento es lento al estar los desagües colapsados.</p> <p>Las fuentes señalan que estos eventos de inundación se ven agravados por el atraso en las obras de canalización del agua de Chaco y Santiago del Estero.</p>	<p>Agritotal (2019)</p> <p>García Casarota (2019)</p> <p>Planeta Arroz (2019)</p>
2023-2025	<p>Este ciclo inició con una sequía récord en 2023 que mató a unos 3000 animales y secó lagunas como El Cristal. En enero de 2024, Reconquista registró un récord histórico de 511 mm en un mes. En mayo de 2025, la ciudad de Vera sufrió una caída de 420 a 450 mm en menos de 7 horas, dejando víctimas fatales y colapsando los drenajes.</p>	<p>Es Nota (2023)</p> <p>Argentina.gob (2024)</p> <p>Todo Noticias (2025)</p> <p>Infobae (2025)</p>

Fuente: elaboración propia.

La sola enumeración de los efectos provocados por estos eventos extremos da cuenta del costo social involucrado. Sin embargo la cuantificación monetaria resulta compleja debido a información fragmentada e insuficiente. Sólo en el caso del evento del 2003 se pudo hallar una fuente confiable del costo económico. Por otro lado este registro sólo recopila los eventos extremos que por su magnitud adquieren relevancia nacional en los medios y organismos, dejando de lado los eventos de inundación recurrentes que suelen afectar a poblaciones alejadas y vulnerables. Para una cuantificación global del valor del daño por inundaciones se puede recurrir a la estimación del **Banco Mundial (2021)**. **Este último calcula que la pérdida de activos por inundaciones en la provincia de Santa Fe es de 107 millones de U\$S/año en promedio.** El informe del Banco Mundial también realiza una estimación del impacto sobre el bienestar, a partir de la caída en el consumo y acceso a servicios por parte de la población afectada. En el caso de la Provincia de Santa Fe se estimó en alrededor de **400 millones de U\$S/año**. Se debe considerar que el análisis del Banco Mundial se refiere a toda la provincia de Santa Fe, por lo que una parte de estos daños corresponderá a otras cuencas. Aún así, considerando sólo la mitad de las estimaciones generales para la provincia de Santa Fe, **podemos aproximarnos a un daño económico total por inundaciones en los Bajos Submeridionales de unos U\$S 254 millones de U\$/año.**



Recurrencia y magnitud de daños por sequía. Estimación de valor económico

Para calcular el impacto económico de las sequías, se estimó la relación entre el rendimiento de los principales cultivos de cada zona con las precipitaciones anuales de la campaña agrícola de dicha zona, así como con datos de rodeos ganaderos. Para esto se recurrió a las mediciones de precipitaciones de distintas estaciones del INTA ubicadas en las zonas de análisis para lograr una estimación más precisa de la disponibilidad de agua para los cultivos.

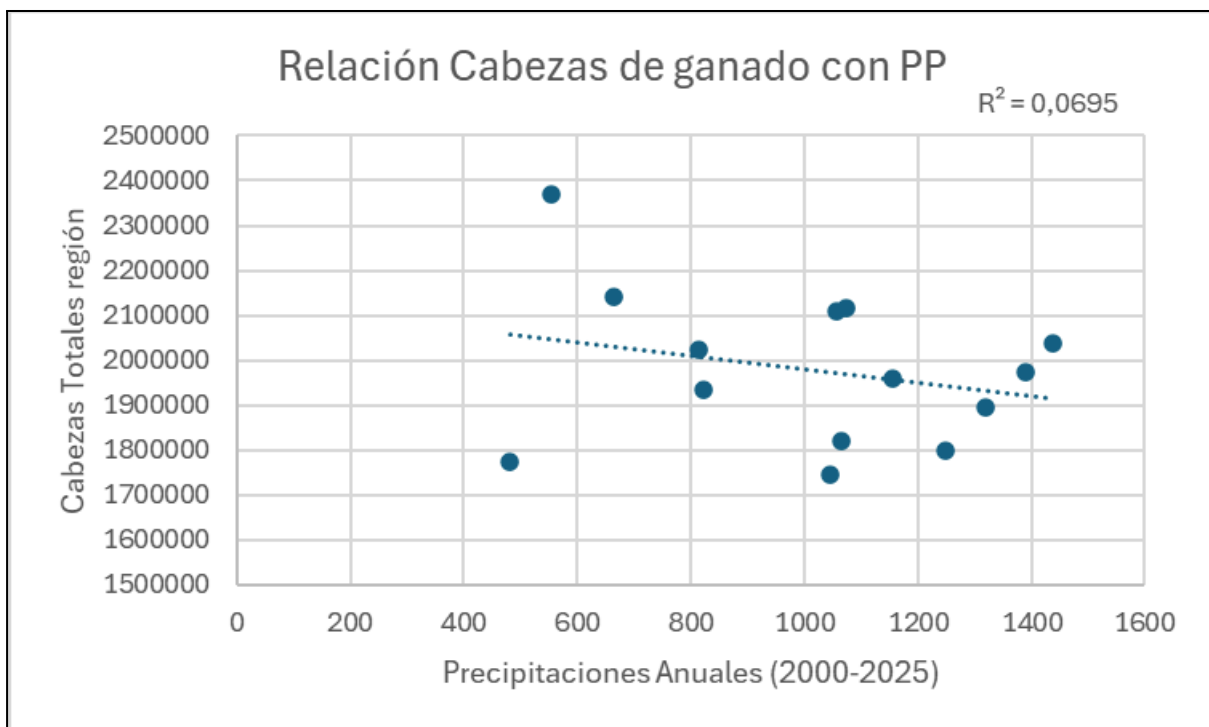


Gráfico 15. Regresión entre la cantidad de cabezas de ganado y las precipitaciones anuales para la región del norte de Santa Fe. Fuente: elaboración propia.

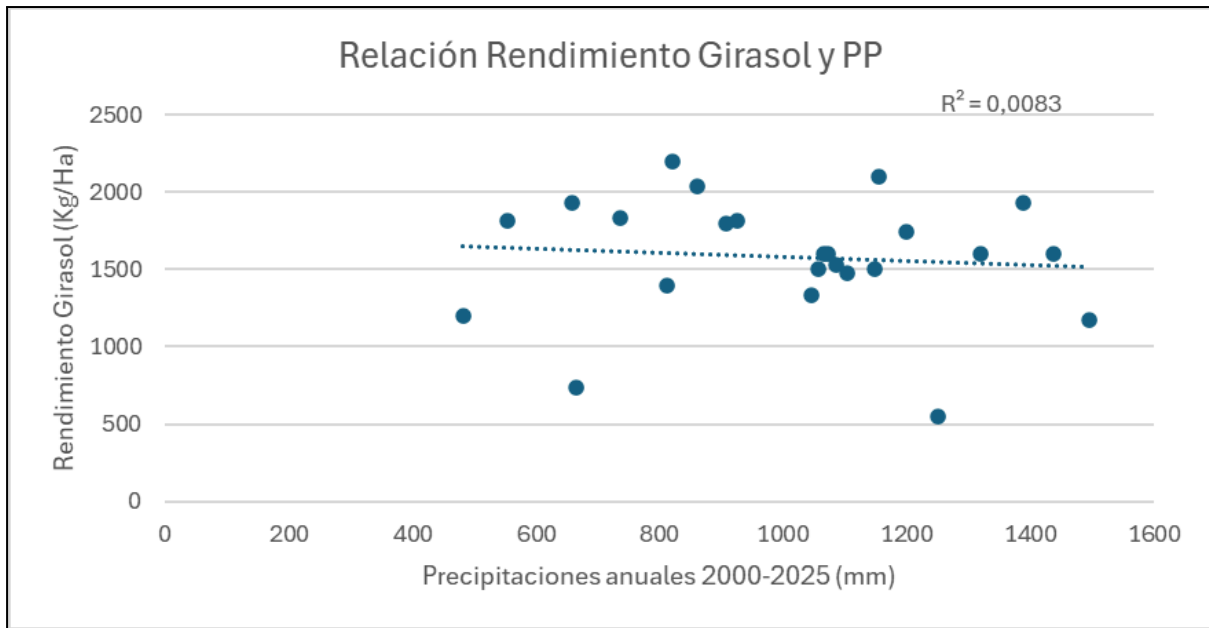


Gráfico 16. Regresión entre el rendimiento promedio de Girasol y las precipitaciones anuales para la región del norte de Santa Fe. Fuente: elaboración propia.

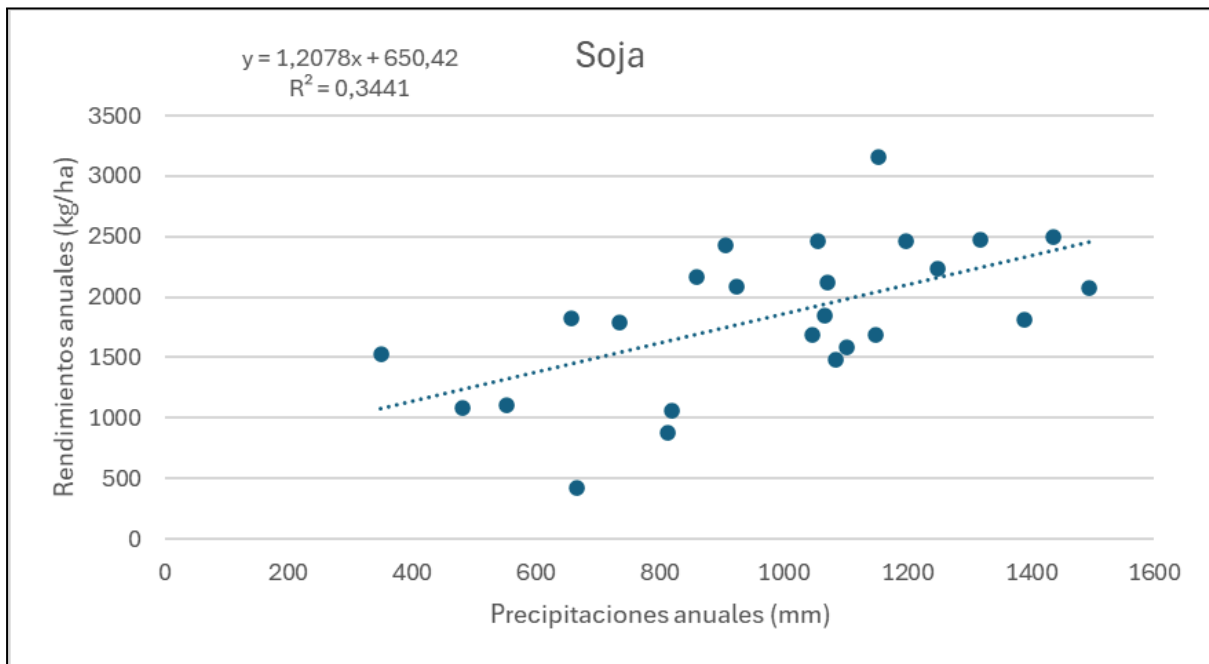


Gráfico 17. Regresión entre el rendimiento promedio de soja y las precipitaciones anuales para la región del norte de Santa Fe. Fuente: elaboración propia.

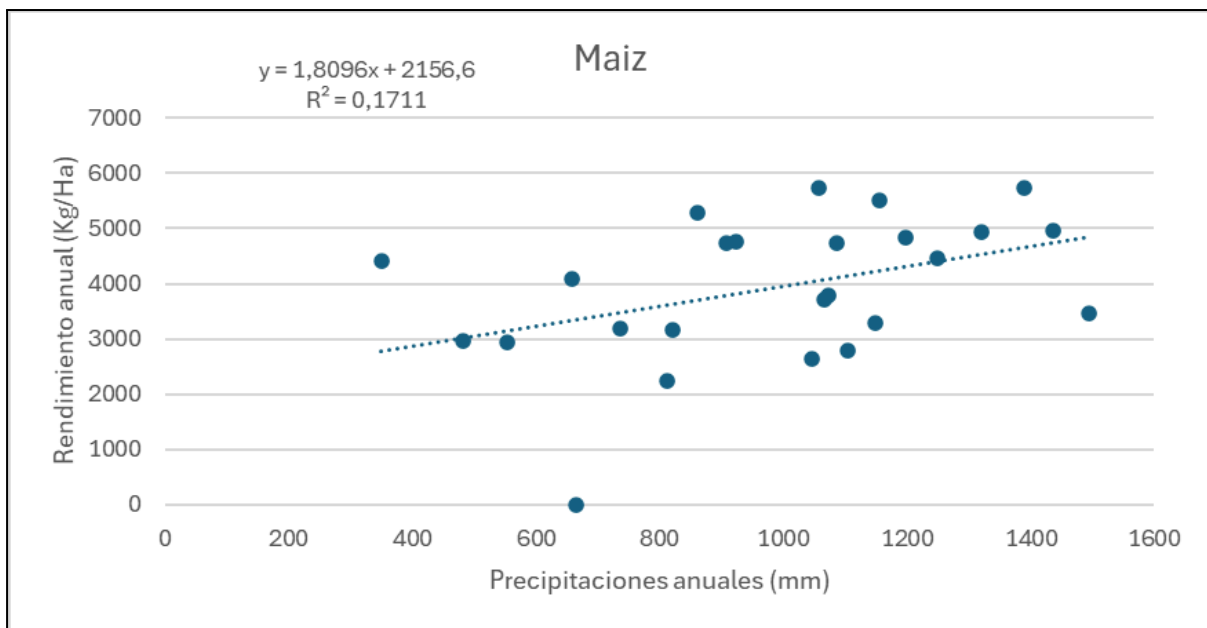


Gráfico 18. Regresión entre el rendimiento del maíz y las precipitaciones de las respectivas campañas agrícolas para la región del norte de Santa Fe. Fuente: elaboración propia.

Luego de descartar las regresiones que no presentaron relaciones estadísticamente significativas, como se observa en el caso de las cabezas de ganado, el girasol y el algodón, se eligió trabajar con los dos cultivos que presentaban una relación más robusta entre rendimiento y precipitaciones para continuar una ecuación que estimara el valor bruto de la producción agrícola de la zona de estudio. Para el cálculo se utilizó el precio de cada cultivo en el mercado internacional promedio de los últimos 3 años; (Soja = 436 USD/Tn y Maíz= 190 USD/Tn) y la suma de las hectáreas cosechadas para cada cultivo en los departamentos en estudio, promedio en los últimos 5 años, junto con la estimación de rendimiento obtenida por la regresión correspondiente en función de precipitaciones ($R f(pp)$).

Valor bruto del cultivo = $R f(pp)$ * ha cosechadas * Precio cultivo

Para estimar un ciclo agrícola completo de la región, se simuló un ciclo de 5 años siguiendo los patrones de precipitaciones registrados en la zona, con base en datos de los últimos 25 años. Cada año representa el promedio de precipitaciones en la zona de los años de su misma categoría: Extremadamente seco, seco y normal/húmedo. Este criterio se adoptó al clasificar la información prevista por el SNM. Para obtener dicha categorización se calculó el promedio de las precipitaciones de cada uno de los años del período de análisis (2000-2024), considerando a su vez el desvío estándar (DE). De esta manera, el rango "inferior" corresponde a: Valor promedio - DE; el rango "superior" = Valor promedio + DE. Los años con categoría "extremadamente seco" fueron aquellos donde las precipitaciones se ubican debajo del rango inferior; la categoría "año seco" fueron aquellos años donde las precipitaciones se encontraron por debajo del promedio pero mayores al rango inferior; la categoría "normal" fueron los años en donde las precipitaciones se encontraron entre el promedio y el rango superior; y la categoría "extremadamente húmedo" fueron los años donde las precipitaciones fueron mayores al rango superior.

El flujo de fondos se presenta proyectado a 20 años, repitiendo 4 de los ciclos de 5 años anteriormente mencionados. Se cuantifica la pérdida de valor bruto de cada cultivo en los



años con incidencia de sequía, para luego actualizar los valores a distintas tasas de descuento y calcular el valor actual neto (VAN) (Tabla completa en Anexo). De cada cinco años, un año es seco con precipitaciones promedio de 843 mm y un año extremadamente seco con precipitaciones promedio de 541 mm, mientras que los tres restantes se pueden considerar con precipitaciones en el rango normal (promedio 1201 mm).

Adicionalmente se realizó un análisis de sensibilidad para tres tipos de tasas de descuento (del 7%, 10% y 15%, correspondientes a escenarios optimista, neutro y pesimista). A continuación (Tabla N° 19) se muestran los correspondientes flujos de fondos y sus resultados:

Tabla N°19. Valor actual neto de la pérdida del valor bruto de cada cultivo por campañas con efecto sequía, a 20 años, a distintas tasas de descuento (U\$S).

VAN Según sensibilidad a Tasa de interés	7%	10%	15%
Soja	\$287.762.000	\$235.230.000	\$177.464.000
Maiz	\$97.911.000	\$80.037.000	\$60.382.000
Total	\$385.673.000	\$315.267.000	\$237.846.000

Fuente: elaboración propia.

Se ha destacado anteriormente la función de regulación hídrica que cumple el ecosistema en su estado natural, así como la degradación de esta función por causa del cambio en el uso del suelo y de canalizaciones mal planificadas. Las pérdidas económicas en años de precipitaciones escasas son atribuibles a la pérdida del efecto amortiguador capaz de retener por más tiempo el agua disponible en el suelo. En función de lo observado para cada uno de los cultivos en los que se encontraron caídas significativas asociadas a la variabilidad en las precipitaciones. **Las pérdidas económicas actualizadas se ubicaron entre 238 y 386 millones de dólares, según el escenario.**

Conclusiones

El presente informe integra la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos que ofrecen los pastizales en los Bajos Submeridionales de Santa Fé y la Depresión del Salado en la Provincia de Buenos Aires (Pampa Deprimida), con la estimación del valor económico de algunos de los más relevantes: Provisión de alimentos, regulación de GEI y regulación hídrica. Esta articulación permite avanzar desde una descripción ecológica hacia una comprensión estratégica del rol de estos ecosistemas en el desarrollo regional y el diseño de políticas públicas.

Los pastizales constituyen uno de los ecosistemas más relevantes de la Argentina, no sólo por su extensión sino por la magnitud y diversidad de los servicios que proveen. Su aporte a la biodiversidad, al balance de carbono y, especialmente, a la regulación hídrica, los posiciona como infraestructura natural clave para la sustentabilidad ecológica y productiva. En este sentido, el enfoque adoptado propone superar una mirada centrada exclusivamente en la conservación, para reconocer al pastizal como un activo estratégico capaz de articular producción, mitigación del cambio climático, reducción de riesgos y desarrollo territorial.



Persisten, sin embargo, brechas significativas entre la evidencia científica disponible y su traducción en instrumentos de política pública. A pesar de contar con información robusta sobre biodiversidad, secuestro de carbono y regulación hídrica, los incentivos fiscales diferenciados, el ordenamiento territorial efectivo y los mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos aún no se han implementado de manera sistémica. Fortalecer los canales de transferencia y vinculación entre ciencia y gestión resulta central para que el conocimiento generado se convierta en acciones concretas y evaluables. Empiezan a verse algunos ejemplos, como el reciente programa de exención impositiva para campos con presencia de venado de las pampas. En este caso será fundamental, como en toda política innovadora, medir el impacto y evaluar sus resultados, para analizar la posibilidad de replicarse o escalar a otras zonas y especies.

En este marco, los servicios culturales, como la tradición gauchesca con toda su riqueza y eventos culturales, el turismo rural o el avistaje de aves, amplían la base social de la conservación y contribuyen a resignificar estos territorios, pasando de la noción de “tierras marginales” a la de paisajes productivos con valor ambiental, económico y cultural. La sustentabilidad ecológica no puede dissociarse de la sustentabilidad social: el arraigo rural, la equidad en el acceso a oportunidades y la mejora en la calidad de vida son condiciones indispensables para sostener cualquier estrategia de conservación a largo plazo.

En un contexto de aceleración del cambio climático, los pastizales pampeanos son más que un ecosistema en riesgo: son una oportunidad estratégica. Su papel como sumideros de carbono y como amortiguadores frente a eventos extremos refuerza la necesidad de incorporarlos en los compromisos nacionales e internacionales de mitigación y adaptación. El desafío es transformar este conocimiento en acciones concretas que aseguren su conservación y uso sostenible.

En ambos paisajes la producción agro-ganadera tiene una relevancia económica y socio cultural sumamente importante tanto a nivel provincial como nacional. El valor de dicha producción puede utilizarse para aproximarnos al valor del servicio de provisión de alimentos. En el caso de este análisis la estimación es parcial ya que sólo se han considerado los principales productos comercializados. Aún así **podemos valorar el servicio de provisión de alimentos en 727 millones de U\$/año en los Bajos Submeridionales (260 MU\$ agricultura y 467 MU\$ ganadería), y de 5.026 millones de U\$/año en la Pampa Deprimida (2603 M U\$ agricultura y 2.423 M U\$ ganadería).**

Los humedales y pastizales contribuyen a la regulación climática, debido a que son sistemas clave en las dinámicas del ciclo global del carbono. Por sus características hidromórficas los pastizales de ambas regiones se encuentran relativamente poco intervenidos, por lo que el carbono orgánico del suelo (COS) constituye un sumidero de gran relevancia. En los Bajos Submeridionales los suelos acumulan unos 540 millones de tn (Mt) de CO₂ eq, y a más de 1.741 millones tn (Mt) CO₂ eq en la Pampa Deprimida. Por tanto, el stock acumulado en ambas regiones en conjunto (2.281 Mt CO₂eq) equivale a las emisiones totales de casi seis años de la Argentina incluyendo todos los sectores.

En cuanto a su valor económico, se necesita contabilizar la captura o reducción de emisiones en relación a una línea de base. Esto significa que los datos de flujo son más relevantes que los datos de stock. Este informe analiza el potencial de captura de COS en ambas regiones mediante buenas prácticas de manejo agropecuarias. Dado que existen diferentes instrumentos de precio al carbono a lo largo del mundo, y justamente por la diversidad de mecanismos existentes, hemos adoptado un enfoque conservador que



representa al promedio de los instrumentos vigentes, y otro de máxima que considera el nivel de precios necesario para alcanzar la neutralidad de emisiones al 2050. Bajo estas consideraciones **el valor del servicio de regulación de GEI en los Bajos Submeridionales sería de entre 2.546 y 40.200 millones de US\$, en tanto que para la región de la Pampa Deprimida rondaría entre los 4.408 y 69.600 millones de US\$.**

Cabe aclarar que esta estimación sólo reflejaría el valor que la sociedad global le atribuye (o debería atribuir) la función de regulación de GEI. Sin embargo, el COS interviene en numerosas otras funciones, como la retención e infiltración del agua, la fertilidad y productividad del suelo, la resiliencia ante disturbios y los servicios de soporte.

El análisis de los ciclos de inundación–sequía en ambas regiones muestra que estos procesos forman parte de su dinámica hidrosocial. Sin embargo, las transformaciones en el uso del suelo, la agriculturización, las canalizaciones y la pérdida de coberturas permanentes han alterado esa dinámica, incrementando la exposición y vulnerabilidad de comunidades y sistemas productivos. La regulación hídrica que brindan los pastizales —a través de la infiltración, la evapotranspiración, el control del ascenso freático y la retención de agua en períodos secos— cumple una función amortiguadora frente a eventos extremos. Su degradación, en cambio, se traduce en pérdidas productivas, daños a la infraestructura y deterioro del bienestar social.

Al mismo tiempo, la comparación entre los Bajos Submeridionales y la Depresión del Salado evidencia que los desafíos exceden los límites administrativos. Se trata de problemáticas regionales que requieren enfoques integrados a escala de cuenca y de paisaje. Las respuestas fragmentadas o centradas exclusivamente en obras de drenaje han demostrado ser insuficientes e incluso contraproducentes cuando no se acompañan de estrategias de ordenamiento territorial y conservación de coberturas permanentes. La gestión conjunta del agua, el suelo y los sistemas productivos aparece como condición necesaria para sostener los servicios ecosistémicos y reducir riesgos futuros.

Se ha descrito en profundidad la función de regulación hídrica que cumple el ecosistema en su estado natural, así como la degradación de esta función por causa del cambio en el uso del suelo y de canalizaciones mal planificadas. Las pérdidas económicas en años de precipitaciones escasas son atribuibles a la pérdida de este efecto amortiguador capaz de retener por más tiempo el agua disponible en el suelo. En este trabajo se estimaron **las pérdidas económicas atribuibles a este efecto, llegando a valores medios de 315 millones de U\$ para los Bajos Submeridionales de Santa Fe, y 708 millones de U\$ para la Depresión del Salado en Buenos Aires.**

Es necesario mencionar que los valores estimados representan aproximaciones a un valor mínimo para el servicio de regulación hídrica. Por un lado se refieren a una función específica: amortiguación de los períodos de sequía meteorológica para la producción de un grupo de cultivos. Por otro lado sólo se pudo estimar la pérdida productiva para dos cultivos particularmente sensibles. En otros cultivos y actividades no fue posible determinar estadísticamente un efecto significativo de la escasez de precipitaciones, ya sea por el efecto de otras variables, el manejo adaptativo que realizan los productores, o por falta de información. Por otro lado, el mismo efecto regulador del humedal, aún degradado, puede estar amortiguando pérdidas productivas en determinados cultivos. Finalmente, no fué posible contemplar otros efectos ambientales y sociales derivados de la escasez hídrica (sequía ambiental y socioeconómica).



Por último la regulación ante excedentes hídricos es otro componente del servicio de regulación abordado en este trabajo. El servicio de regulación hídrica es fundamental para la mitigación de inundaciones, la gestión de riesgos y el mantenimiento de la estabilidad de los suelos. La función reguladora depende principalmente de la cobertura vegetal, que tiene un rol clave en el balance hídrico y en la dinámica de las aguas subterráneas. Las pasturas perennes y los pastizales naturales consumen más agua que los cultivos anuales, porque tienen raíces más profundas y un ciclo de crecimiento más largo. Ese mayor consumo ayuda a mantener deprimidos los niveles freáticos, evitando que la napa se acerque a la superficie y reduzca la capacidad de infiltración del suelo.

La regulación hídrica también es una herramienta de gestión del riesgo. La conservación de coberturas vegetales con alta evapotranspiración es una buena estrategia para reducir el ascenso de las napas y mitigar los anegamientos. Cuando las inundaciones se producen por ascenso freático, el drenaje superficial o la canalización tienen una efectividad limitada. Mantener coberturas permanentes también ayuda a prevenir procesos de salinización y degradación física del suelo, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas agropecuarios.

En este trabajo se ha realizado una recopilación de los eventos más graves de inundación que afectaron a ambas cuencas. Se trata de eventos catastróficos que merecieron la atención de los medios, organismos e investigadores y que han quedado en la memoria de la población local. En los Bajos Submeridionales de Santa Fé se han registrado 7 eventos de este tipo en los últimos 50 años, y en la Depresión del Salado 4 eventos en los últimos 45 años. Las tablas 16 y 18 de este informe sintetizan los daños observados en cada caso así como la fuente de información pertinente.

Sin embargo la cuantificación monetaria de estos eventos resulta compleja debido a información fragmentada e insuficiente. Por otro lado este registro sólo recopila los eventos extremos que por su magnitud adquieren relevancia nacional, dejando de lado los eventos de inundación recurrentes que suelen afectar a poblaciones menores, alejadas y vulnerables. Para una cuantificación global del valor del daño por inundaciones se ha recurrido a estimaciones realizadas por el Banco Mundial (2021). Este último calcula tanto la pérdida por activos (daños materiales) como el impacto sobre el bienestar, a partir de la caída en el consumo y en el acceso a servicios por parte de la población afectada. Adaptando valores provinciales a las regiones bajo estudio **se puede asumir un costo social valorado en 254 millones de U\$/año en los Bajos Submeridionales, y 775 millones de U\$/año en la Depresión del Salado.**

La disparidad de resultados entre el valor de la regulación de inundaciones y de sequía, reflejan la dificultad de capturar las pérdidas económicas provocadas por sequía, sólo a través del valor de mercado de las cosechas perdidas. La caída en la producción agropecuaria en la Argentina suele provocar efectos macroeconómicos indirectos a partir del aumento en el precio de los alimentos y la escasez de divisas. Por el contrario, la información utilizada para la valorización de la regulación de inundaciones contempla los daños a la infraestructura y pérdida de bienestar de la población.

La metodología utilizada para la valoración de diferentes servicios ecosistémicos en este trabajo ofrece resultados expresados en términos anuales (provisión de alimentos y daños por inundaciones) y en términos totales o de largo plazo (regulación de GEI y daños por sequía). A los efectos comparativos y para la cuantificación global, corresponde actualizar al valor presente los daños de largo plazo de los efectos calculados en términos anuales, de la misma manera que la realizada para los daños por sequía. En la tabla 20 se resumen los resultados de cada uno de los servicios ecológicos analizados en este trabajo.



Tabla 20: Valor estimado de los servicios ecológicos en Bajos Submeridionales y Pampa Deprimida (millones de U\$)

Servicio ecológico	Bajos Submeridionales	Pampa Deprimida
Producción agrícola ^a	2.214	22.161
Producción de carne ^a	3.976	20.628
Regulación de GEI ^b	2.546	4.408
Mitigación de sequía	315	708
Regulación de inundaciones ^a	2.162	6.598
Total	11.213	54.503

a) Valor presente a 20 años con tasa de descuento = 10%

b) Estimación mínima considerando precios de instrumentos vigentes. Estimación de máxima: Bajos Submeridionales 40.200; Pampa Deprimida 69.600 (millones de U\$)

Aún con todas las consideraciones y la cautela necesaria al estimar el valor de un servicio ambiental, y asumiendo por la misma razón que los valores estimados corresponden a una aproximación mínima, el valor económico de los servicios estimados evidencia la magnitud del beneficio aportado por estos ecosistemas. Los montos acumulados justifican ampliamente la inversión e intervención con políticas públicas en prácticas de manejo y ordenamiento ambiental que preserven y restauren la función reguladora del paisaje. Lejos de tratarse de externalidades marginales, estos valores muestran que la infraestructura ecológica es económicamente significativa a escala regional y nacional.

Por último, la sustentabilidad de los pastizales no puede pensarse aislada de la sustentabilidad social. Los patrones de migración, concentración de tierras y desigualdad en la calidad de vida muestran que el arraigo rural es una condición indispensable para sostener cualquier estrategia de conservación. La conservación sólo va a ser sostenible si vincula la protección de los ecosistemas con mejoras concretas en la vida de los productores y las comunidades locales.

En síntesis, los pastizales no deben pensarse únicamente como espacios a proteger, sino como plataformas territoriales donde producción, regulación ambiental, reducción del riesgo y cultura pueden integrarse en un mismo proyecto de desarrollo sostenible. La valorización económica realizada en este trabajo no busca mercantilizar la naturaleza, sino visibilizar que conservar y manejar adecuadamente estos ecosistemas no es un costo, sino una inversión estratégica frente a un contexto de creciente variabilidad climática y presión sobre los recursos.



Bibliografía

Aapresid (s/f). Mapas de Carbono. Recuperado el 16 de septiembre de 2025 de <https://www.aapresid.org.ar/es/mapa-carbono>.

Agritotal (14 de enero de 2019). Inundaciones en Santa Fe: en un mes llovió el promedio anual. CRA. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.cra.org.ar/nota/21573-inundaciones-en-santa-fe-en-un-mes-llovio-el-promedio-anual/>

Agüero Mielhuerry, E. (28 de abril de 2020). La inolvidable “Inundación del 80”. El Tiempo Diario. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.diarioeltiempo.com.ar/nota-la-inolvidable-inundacion-del--80-164459>

Álvarez, C. R., Berhongaray, G., De Paepe, J., Mendoza, M., Steinbach, H., Caride, C., & Cantet, R. (2015). Sojización y productividad de los suelos pampeanos. *Ciencia Hoy*, 24(142), 35–41. Citado en Olavarría, C. (2021).

Arellano, E., Meza, F., Miranda, M., & Camaño, A. (2013). El cuidado de los humedales y su rol en el secuestro de carbono.

Ares, S.E. (2023). Bienestar y territorio en los pueblos de la provincia de Buenos Aires (2010). *Revista Ciencias y Humanidades*. Vol. XVII, N°17.

Ares, S.E. (2024). Pueblos bonaerenses: entre el despoblamiento y la expansión (1991-2010). *Punto Sur* 10: 139-164. ISSN 2683-7404.

Argentina.gob (12 de enero de 2024). Precipitaciones récord: el desafío que enfrentan los cultivos y la ganadería. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/precipitaciones-record-el-desafio-que-enfrentan-los-cultivos-y-la-ganaderia>

Arnold, I. & Brown, A. (2018). Evaluación del Gran Chaco Americano. *Nativa*. Tarija, Bolivia

Arrién, M.A. (2025). Narrativas del desastre: las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires desde tres medios gráficos de comunicación (1980, Argentina). *HALAC – Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña*. v.15 n.1. ISSN 2237-2717 <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2025v15i1.p385-415>

Auer, A., Nahuelhual, L., & Maceira, N. (2018). Cultural ecosystem services trade-offs arising from agriculturization in Argentina: A case study in Mar Chiquita Basin. *Applied Geography*, 91, 45–54.

Baladrón, A. V., Bó, M. S., Bechard, M. J., & Malizia, A. I. (2017). Relative abundance, habitat use, and seasonal variability of raptor assemblages in the Flooding Pampas of Argentina. *Journal of Raptor Research*, 51(1), 38–49.

Balazote, A. (1997). Aguas que no has de beber... V Congreso de Antropología Social. <https://naya.com.ar/congresos/contenido/laplata/LP3/25.htm>



Banco Mundial (2021). Impactos de las crisis climáticas en la pobreza y la macroeconomía. Recuperado de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/121961624981444917/pdf/Argentina-Poverty-and-Macro-Economic-Impacts-of-Climate-Shocks.pdf>.

Biasatti, N. R., Rozzatti, J. C., Fandiño, B., Pautaso, A., Mosso, E., Marteleur, G., Algañaz, N., Giraud, A., Chiarulli, C., Romano, M., Ramírez Llorens, P., & Vallejos, L. (2016). Las ecoregiones, su conservación y las áreas naturales protegidas de la provincia de Santa Fe. Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe. https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/229660/1202209/file/LI_BRO%20ECOREGIONES_web.pdf

Bilenca, D., & Miñarro, F. (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Fundación Vida Silvestre Argentina.

BirdLife International (2025) Site factsheet: Bajos Submeridionales. Descargado de <https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/bajos-submeridionales> el 17/09/2025.

BirdLife International. (2025). Argentina Factsheet. BirdLife DataZone. Link: <https://datazone.birdlife.org/country/factsheet/argentina>

Bolsa de Cereales de Buenos Aires (2023). Impacto de la sequía sobre la campaña 2022/2023.

Bolsa de Comercio de Rosario. (2019). Informativo semanal N° 1892 - AÑO XXXVI.

Bonsal, B.R. et. al., (2011). Drought Research in Canada: A Review. Atmosphere-Ocean, 49(4): 303-319.

Brac, M. (2011). Patrimonio cultural y turismo emergente. Villa Guillermina, de pueblo obrero a nuevo destino turístico. Un estudio de caso. Cuadernos de Antropología Social N° 33, pp. 111–128. FFyL – UBA – ISSN 0327-3776.

Burkart, S.E., León, J. C., Movia, C.P. (1990). Inventario fitosociológico del pastizal de la Depresión del Salado (Prov. Bs. As.) en un área representativa de sus principales ambientes. Darwiniana, 30 (1-4): 27-69.

Cagliero, I. (7 de junio de 2025). Las lluvias de todo un año en 7 horas: Vera como reflejo de la crisis climática. Suma Política. Recuperado el 23 de diciembre: <https://sumapolitica.com.ar/las-lluvias-de-todo-un-ano-en-7-horas-vera-como-reflejo-de-la-cri-sis-climatica/>

Camponoticias (20/4/25). Sigue en retroceso el stock ganadero y preocupa la alta faena de vaquillonas. <https://camponoticias.com/contenido/3372/sigue-en-retroceso-el-stock-ganadero-y-preocupa-la-alta-faena-de-vaquillonas>

Carbap, (13 de junio de 2025). El Salado y el alto costo de la Inacción. Recuperado el 23 de diciembre: <https://carbap.org/comunicados/el-salado-y-el-alto-costo-de-la-inaccion/>



Castilla, M.; y Álvarez, A. (2025). Infraestructura para el agronegocio: transformaciones e impactos en los Bajos Submeridionales. Universidad Nacional de La Matanza. CONICET. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar>

CEPAL (2003) Evaluación del impacto de las inundaciones y el desbordamiento del Río Salado en la Provincia de Santa Fe, República Argentina 2003. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/28461-evaluacion-impacto-inundaciones-desbordamiento-rio-salado-la-provincia-santa-fe>

Chagas, C. I., Piazza, M. V., De Siervi, M., Santanatoglia, O. J., Morettón, J., Paz, M., & otros. (2007). Overland run-off water quality in extensive and intensive farming systems of Argentina. *Agrochimica*, 51(2–3), 130–136. Citado en Jacobo y Rodríguez (2024).

Consejo Federal de Inversiones (CFI). (2017). Recopilación, análisis y clasificación de información y confección de un GIS en Bajos Submeridionales, área provincia de Santa Fe: Informe final. CFI. <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/informe-finalbajoss-ub.pdf>

Corredor Camargo, E. S., Fonseca Carreño, J. A., & Páez Barón, E. M. (2011). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista RIAA*, 3(1), 1–15. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Link <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4227147.pdf>.

CRC-SAS (2020). Diseño e implementación de un Sistema de Información sobre Sequías para el sur de Sudamérica (SISSA). Proyecto de cooperación técnica RG-T3308, Centro Regional del Clima Para el Sur de Sudamérica / Banco Interamericano de Desarrollo. Página web: <https://sissa.crc-sas.org/>

Dalia, A. V., Bauni, V., Homberg, M., & Giacchino, A. (Eds.). (2023). Dos décadas de trabajo con especies amenazadas de la Argentina. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/220639>

Daniele, C. y Natenzon, C. (1994). Las Regiones Naturales de la Argentina: Caracterización y Diagnóstico. En “El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su Patrimonio y su Desarrollo Institucional”. Buenos Aires. Argentina.

Del Rio, P., Cornero, S., Ceruti, C. N., Echegoy, C. (2016). Arqueología de los Bajos Submeridionales: sitios con hornos de tierra cocida en la localidad arqueológica Laguna La Blanca (La Criolla, Departamento San Justo, Provincia de Santa Fe). *Revista de Antropología del Museo de Entre Ríos*, 2(2):67-82. ISSN 2347-003x

Di Giacomo, A. S. (2016). Áreas importantes para la conservación de las aves, sitios irremplazables para el futuro de la naturaleza. En L. Lopez de Casenave & F.



Gonzalez Taboas (Eds.), Aves Argentinas: 100 años (pp. 120–121). Aves Argentinas.

Diario Clarín. Bajos Submeridionales, una región con un enorme potencial forrajero. Suplemento Rural 23/03/2019.

Es Nota (10 de enero de 2023). El desgarrador sufrimiento de los animales por la sequía récord en el norte de Santa Fe. Recuperado el 23 de diciembre: <https://esnota.com/2023/01/10/el-desgarrador-sufrimiento-de-los-animales-por-la-sequia-record-en-el-norte-de-santa-fe/>

Falotiche, L. (12 de noviembre de 2025). Epecuén, a 40 años de la inundación: el pueblo que emergió de las aguas con la fuerza de la memoria. La Nación. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/epecuen-a-40-anos-de-la-inundacion-el-pueblo-que-emergio-de-las-aguas-con-la-fuerza-de-la-memoria-nid07112025/>

Fandiño, B.; Rozzatti, J.C.; Del Barco, D.; Civetti, R. (2014). “Nuevo registro documentado del Gato de Pajonal (*Leopardus colocolo*) (Desmarest, 1816) en Santa Fe, Argentina”. *Biológica* 17: 62-64.

Fandiño, Blas y Giraudo, Alejandro Raul. (2010) Revisión del inventario de aves de la provincia de Santa Fe, Argentina. Revista FABICIB. Editorial: Universidad Nacional del Litoral.

Faverin, C. y Machado, C. (2019). Tipologías y caracterización de sistemas de cría bovina de la Pampa Deprimida. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia*, 35 (1): 3-13.

Faverin, C., Bilotto, F., Fernández Rosso, C., Machado, C. (2019). Modelación productiva, económica y de gases de efecto invernadero de sistemas típicos de cría bovina de la Pampa Deprimida. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia*, 35(1):14-25.

FM Alpha (2025). A 45 años de la “Inundación del 80”. FM Alpha. Recuperado el 23 de diciembre: <https://fmalpha.com.ar/a-45-anos-de-la-inundacion-del-80/>

Forest Trends’ Ecosystem Marketplace. 2025. "State of the Voluntary Carbon Market 2025". Washington DC: Forest Trends Association.

Fundación Vida Silvestre y Fundación para el Desarrollo en Justicia y Paz. (2010). Proyecto: “Manejo Ecológico - Productivo del humedal de los Bajos Submeridionales”.

Ganados y Carnes. 23/09/2024. Argentina liquida su stock ganadero, la faena de hembras alcanza el 48% del total Nacional. <https://ganadosycarnes.com/argentina-liquida-su-stock-ganadero-la-faena-de-hembras-alcanza-el-48-del-total-nacional/>



García Casarota, J. M. (28 de marzo de 2019). Bajos Submeridionales, una región con un enorme potencial forrajero. De Frente al Campo. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.defrentealcampo.com.ar/bajos-submeridionales-una-region-con-un-enorme-potencial-forrajero/>

García P., Badano N., Menéndez A., Bert F., García G., Podestá G., Rovere S., Verdin A., Rajagopalan B. & Arora P. (2018) Influencia de los cambios en el uso del suelo y la precipitación sobre la dinámica hídrica de una cuenca de llanura extensa. Caso de estudio: Cuenca del Río Salado, Buenos Aires, Argentina, Ribagua, 5:2, 92-106, <https://doi.org/10.1080/23863781.2018.1495990>

Giacosa, R., Sosa, D., Orué, R., Castro, S., Monteverde, C., Macedo, G., MAcíel, J.C., Nicuesa, R., Tabernig, D., Macedo, S. (2017). Relevamiento estado de obras de infraestructura hídrica -Bajos Submeridionales- Área Provincia de Santa Fe. Instituto Nacional del Agua -Centro Regional Litoral. Consejo Federal de Inversiones.

Giraut. M, Laboranti. E, Rey. C, Fioriti. M, Ludueña. S. (2001). Cuenca Propia de los Bajos Submeridionales. Creación de una unidad hidráulica independiente. En Seminario Internacional sobre manejo integral de cuencas hidrográficas. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/22_nueva.pdf

Gobierno de la Provincia de Santa Fe – Consejo Federal de Inversiones. (2018). Pueblos forestales del norte santafesino. Patrimonio arquitectónico y ambiente.

Gorosábel, A. (2020). Servicios ecosistémicos provistos por especies en conflicto en agroecosistemas del sudeste bonaerense [Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales].

Guerrero, M. (28 de abril de 2023). Veinte años de la inundación de Santa Fe: 158 víctimas fatales, desidia estatal e impunidad. Agencia de Noticias Tierra Viva. Recuperado el 23 de diciembre: <https://agenciaterraviva.com.ar/veinte-anos-de-la-inundacion-de-santa-fe-158-victimas-fatal-es-desidia-estatal-e-impunidad/>

Haines-Young, R. (2023). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.2 and guidance on the application of the revised structure. Fabis Consulting Ltd. https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2023/08/CICES_V5.2_Guidance_24072023.pdf

ICAP (2024). Emissions Trading Worldwide: Status Report 2024. Berlin: International Carbon Action Partnership.

Ilbele, F. (21 de mayo de 2025). Un arroyo desbordado, tres días sin luz y el “sálvese quien pueda” del intendente: la inundación más terrible de Olavarría. Infobae. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.infobae.com/sociedad/2025/05/21/un-arroyo-desbordado-tres-dias-sin-luz-y-el-salvese-quien-pueda-del-intendente-la-inundacion-mas-terrible-de-olavarria/>



INDEC, (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC.

INDEC, (2022). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-165> Consultado 17/9/2025.

Infobae (28 de mayo de 2025). Santa Fe: tras el trágico temporal en Vera, bajó el agua, pero aún hay 75 personas evacuadas. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.infobae.com/sociedad/2025/05/28/santa-fe-tras-el-tragico-temporal-en-vera-bajo-el-agua-pero-aun-hay-75-personas-evacuadas/>

Insausti, P., Striker, G. G., Grimoldi, A., & Mollard, F. (2014). Las inundaciones en la Pampa Deprimida: un factor organizador de las comunidades vegetales del pastizal natural que subsidia al recurso forrajero. En M. A. Cauhépe (Ed.), Manejo de la cría vacuna en la región pampeana (pp. 61–80). Editorial Hemisferio Sur.

Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (2025). PBG. Producto bruto geográfico de la Provincia de Santa Fe. Recuperado de: <https://www.estadisticasantafe.gob.ar/wp-content/uploads/sites/24/2025/11/PBGSF-2024.pdf>

INTA, et al. (2017). *Aguadas para ganadería bovina en los Bajos Submeridionales y áreas de influencia*. *Revista FAVE*, 16(1), 11–38.

IPCVA. 2024. Informe mensual de precios de la carne vacuna. Diciembre 2024. https://ipcva.agrositio.com/documentos/2926_1736949708_informemensualdepreciosn223.pdf

IUCN. (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2025-1. <https://www.iucnredlist.org>

Jacobo, E. J., & Rodríguez, A. M. (2024). Ecosystem services of grazed grasslands in the Flooding Pampa. *Phyton-International Journal of Experimental Botany*, 93(6), 1179–1202.

Jacobo, E., Cadaviz, N., Vecchio, M., & Rodríguez, A. (2020). Estimación del balance de gases de efecto invernadero en sistemas de producción ganadera de la cuenca del río Salado. *Agriscientia*, 37(1), 15–32.

Jobbágy, E.G.; M.D. Nosetto; J.M. Paruelo y G. Piñeiro. (2006). Las forestaciones rioplatenses y el agua. *Ciencia Hoy* 16: 13-21.

Kucheruk, L. L., Spennemann, P. C., Naumann, G., & Rivera, J. C. (2024). Climatología de sequías de rápido desarrollo en la Pampa húmeda Argentina. *Meteorologica*, 49, 025. <https://doi.org/10.24215/1850468Xe025>

La Dulce Digital (4 de mayo de 2020). Se cumplieron 40 años de la inundación del 80. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.ladulcedigital.com.ar/2020/05/se-cumplieron-40-anos-de-la-inundacion-del-80/>



La Política Ambiental (27 de mayo de 2025). Inundaciones en Vera, Santa Fe: la catástrofe que nos recuerda que el cambio climático ya está entre nosotros. Recuperado el 23 de diciembre:

<https://lapoliticambiental.com.ar/contenido/5980/inundaciones-en-vera-santa-fe-la-catastrofe-que-nos-recuerda-que-el-cambio-clima>

Lara, B., Gandini, M., & Salese, S. (2023). Changes in regulating ecosystem services and their relationship with land use changes in the Argentina Pampas. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 29(3), 467–482.

Larguía, A. (s.f.). Contribuciones a la arqueología de los Bajos Submeridionales: Colección Larguía de Crouzeilles. [Detalle histórico y arqueológico].

Laterra, P., Vignolio, O. R., Hidalgo, L. G., Fernández, O. N., Cauhepé, M. A., Maceira, N. O. (1998). Dinámica de pajonales de paja colorada (*Paspalum* spp.) manejados con fuego y pastoreo en la Pampa Deprimida, Argentina. *Ecotropicos*, 11 (2): 141-149.

León, R.J.C. y M. Oesterheld. 1982. Envejecimiento de pasturas implantadas en el norte de la Depresión del Salado. Un enfoque sucesional. *Rev. Facultad de Agronomía* 3: 41-49.

León, R.J.C., Rusch, G.M. y Oesterheld, M. (1984). Pastizales pampeanos: impacto agropecuario. *Phytocoenologia*, 12 (2/3), 201-218.

Malacalza M. E. (2016). Historia del turismo en la ex Villa Lago Epecuén. Directora: Josefina Mallo. Universidad Nacional de La Plata. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/60479/Documento_completo_Historia%20del%20turismo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mapbiomas Argentina. <https://argentina.mapbiomas.org/>. Último acceso 27/09/2025.

Martinez, B. (6 de noviembre de 2025). Inundaciones: funcionarios nacionales y provinciales coordinan acciones y la Rural estimó que hay más de 3 millones de hectáreas comprometidas. La Nación Campo. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/inundaciones-funcionarios-nacionales-y-provinciales-coordinan-acciones-y-la-rural-estimo-que-hay-mas-nid06112025/>

Matteucci, S.D. (2012). Ecorregión Pampa. En Morello, J. Matteucci, S. y Rodriguez, A. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. 1a ed. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora. 752 p. ISBN 978-987-1922-00-0.

Medan, D., Torretta, J. P., Hodara, K., De la Fuente, E. B., & Montaldo, N. H. (2011). Effects of agriculture expansion and intensification on the vertebrate and invertebrate diversity in the Pampas of Argentina. *Biodiversity and Conservation*, 20(13), 3077–3100.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, DC. <https://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Datos Abiertos. <https://www.argentina.gob.ar/economia/agricultura/datos-abiertos>. Último acceso 16/9/2025.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Secretaría Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). <https://www.argentina.gob.ar/senasa>. Último acceso 25/09/2025.

Ministerio de Economía (2024). Existencias de bovinos al 31 de diciembre de 2024. Recuperado de: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/_archivo_s//000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000_Stock/241231_Informe%20cierre%20de%20existencias%20bovinas%20al%2031-12-2024.pdf

Mishra, A. y Singh, V. (2010). "A Review of Drought Concepts". Journal of Hydrology, 391, 202-216.

Montaño, R. (28 de abril de 2020). Y un día llegó la inundación del 80. El Tiempo Diario. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.diarioeltiempo.com.ar/nota-y-un-dia-llego-la-inundacion-del-80-39-80-164458>

Monzón, J.; Olivera, S.; y Rebotier, J. (2023). La cuenca del Salado. Un territorio multifacético dominado por el enfoque productivo. Estudios Socioterritoriales, 34, 5. <https://dx.doi.org/10.37838/unicen/est.34-161>

Natenzon, C. E. (2020) Talleres con actores representativos del sector agropecuario argentino. Entregable 5, contrato BID/SISSA - cooperación técnica RG-T3308. Con la colaboración de M. Sobredo. Buenos Aires, 16 de diciembre de 2020, 41 p.

Naumann, G., Podestá, G., Marengo, J., Luterbacher, J., Bavera, D., Arias Muñoz, C., Barbosa, P., Cammalleri, C., Chamorro, L., Cuartas, A., de Jager, A., Escobar, C., Hidalgo, C., Leal de Moraes, O., McCormick, N., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Seluchi, M., Skansi, M. M., Spi noni, J., Toreti., A. (2022) "El episodio de sequía extrema de 2019-2021 en la cuenca del Plata". Luxemburgo, oficina de publicaciones de la Unión Europea, EUR 30833 ES, ISBN 978-92-76-47671-9 (en línea), doi: 10.2760/346183 (en línea), JRC126508. Versión digital: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126508>

Network for Greening the Financial System (NGFS). 2024. "NGFS Long-term Scenarios for Central Banks and Supervisors. https://www.ngfs.net/system/files/import/ngfs/medias/documents/ngfs_scenarios_main_presentation.pdf.

Newsroom Infobae (18 de noviembre de 2025). Inundaciones en Buenos Aires: hay casi 6 millones de hectáreas afectadas y las pérdidas alcanzarían los USD 2.000 millones. Infobae. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.infobae.com/economia/2025/11/18/inundaciones-en-buenos-aires-hay-casi-6-millones-de-hectareas-afectadas-y-las-perdidas-alcanzarian-los-usd-2000-millones/>



Olavarría, C. (2021). Estimación del índice de conservación de pastizales (ICP) e indicadores de servicios ecosistémicos en un establecimiento ganadero de la Cuenca del Salado [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata].

Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Asociación Mundial para el Agua (2016): Manual de indicadores e índices de sequía (M. Svoboda y B.A. Fuchs). Programa de gestión integrada de sequías, Serie 2 de herramientas y directrices para la gestión integrada de sequías. Ginebra.

Página 12 (2001). Buenos Aires y La Pampa, con su producción agropecuaria devastada. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.pagina12.com.ar/2001/01-10/01-10-17/pag22.htm>

Palabra de Campo (4 de diciembre de 2025). Desastre productivo en 9 de Julio: perdió casi la mitad del territorio y US\$113,9 millones. Recuperado el 23 de diciembre: <https://palabradecampo.com/desastre-productivo-el-partido-de-9-de-julio-perdio-casi-la-mitad-de-su-area-y-us1139-millones/>

Pautasso, A.A. (2008). "Mamíferos de la provincia de Santa Fe, Argentina". Com. Mus. Prov.Cs.Nat. "Florentino Ameghino" (NS)8: 1–248.

Pautasso, A.A., Principe, G. y Fandiño, B. (2021). Fauna Silvestre en los Bajos Submeridionales. Diversidad y conservación en el Área Valiosa de Pastizal "La Salamandra" y la Reserva Privada de Usos Múltiples "Isleta Linda". Relevamientos en el período 2018-2020. Publicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", Santa Fe, Argentina.

Pensiero, J. F. y J. M. Zabala (2017). Recursos fitogenéticos forrajeros nativos y naturalizados para los bajos submeridionales: prospección y priorización de especies para planes de introducción a cultivo. Revista: Revista FAVE - Ciencias Agrarias. Editorial: Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Ciencias Agrarias.

Peralta, G. E., Di Paolo L., Di Tirro, B. (2024). Informe Técnico 2023-2024. Proyecto Red de Brechas de Carbono. Etapa 2. AAPRESID – INTA.

Piñeiro, G., Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Jackson, R. B., & Oesterheld, M. (2009). Grazing effects on belowground C and N stocks along a network of cattle exclosures in temperate and subtropical grasslands of South America. *Global Biogeochemical Cycles*, 23(2), GB2003.

Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos. (s/f). Gobierno de la Provincia de Santa Fe. Edición: Silvina Maroni.

Plan de Manejo Integral de los Bajos Submeridionales Santafesinos. (s/f). Gobierno de la Provincia de Santa Fe. Edición: Silvina Maroni.



Planeta Arroz (16 de enero de 2019). Las pérdidas por las inundaciones en el litoral argentino. Recuperado el 23 de diciembre: <https://planetaarroz.com.br/las-perdidas-por-las-inundaciones-en-el-litoral-argentino/>

Popolizio, E.; P. Y. Serra y G. O. Hortt. 1978. Bajos Submeridionales. Grandes unidades taxonómicas de Santa Fe. Centro de Geociencias Aplicadas, Serie C - Investigación. Resistencia, Chaco, Argentina.

Prensa Carbap (11 de septiembre de 2025). CARBAP presentó un nuevo informe sobre las inundaciones. Más de 2 millones de hectáreas afectadas, la producción perdida y la vida rural paralizada. Recuperado el 23 de diciembre: <https://carbap.org/carbap-presento-un-nuevo-informe-sobre-las-inundaciones-mas-de-2-millones-de-hectareas-afectadas-la-produccion-perdida-y-la-vida-rural-paralizada/>

Proyecto MapBiomias Argentina – Colección 1 de los Mapas Anuales de Cobertura y Uso del Suelo en Argentina, accedido en 15 de septiembre de 2025 a través del enlace: argentina.mapbiomas.org

Rainhart, L., Peinetti, H. R., & Noellemeyer, E. J. (2024). Las inundaciones de las últimas tres décadas en la Pampa Interior y su relación con la pluviometría regional. *Ecología Austral*, 34(1), 121–133. <https://doi.org/10.25260/EA.24.34.1.0.2374>

Revista Chacra (13 de mayo de 2019). Inundaciones: el norte de Santa Fe sigue bajo agua. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.revistachacra.com.ar/clima/27049/>

Rodríguez, A. M., & Jacobo, E. (2012). Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida. Buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: Kit de extensión para las pampas y campos (1a ed.). Fundación Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas AOP.

Roitman, G. y Preliasco, P. (2012). Guía de reconocimiento de herbáceas de la Pampa deprimida: características para su manejo: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: kit de extensión para las pampas y campos. Miñarro, F. (coord.). 1a ed. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas. 128 p.

SAGyP (Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca). 2025a. Informe mensual de faena y producción de carne bovina. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/index.php

SAGyP (Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca). 2025b. Mercado Agroganadero S.A. Resumen de precios, cantidad y peso. Diciembre 2025. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_sectorial/

Salese, S. y Lara, B. (2024). Influencia de las precipitaciones y los cambios en el uso del suelo sobre la frecuencia y extensión de anegamientos en la Cuenca del Río Salado. *Revista Estudios Ambientales*, 12 (1), 5-26.



Salvioli, M. (2024). Cap. 3 “Servicios Ecosistémicos”. En Evaluación y estudio de impacto ambiental: gestión ambiental de proyectos en su etapa de concepción y diseño. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Scarpati, O. E.; Forte Lay, J. A.; Capriolo, A. D. (2008) La inundación del año 2001 en la Provincia de Buenos Aires, Argentina [En línea]. Mundo Agrario, 9(17). Disponible en: www.mundoagrario.unlp.edu.ar;www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3158/pr.3158.pdf

SISSA (2024) Yaksic, A., M. S. Ordoqui y C. Hidalgo. Informe Técnico Impactos y acciones de mitigación de la sequía. Disponible en: <https://sissa.crc-sas.org/wp-content/uploads/2024/08/Reporte-Impactos-FINAL.pdf>

Sistema Federal de Áreas Protegidas [SiFAP]. (s.f.). <https://sifap.gob.ar/areas-prottegidas>

Sosa, D. (2017). El agua subterránea en los Bajos Submeridionales santafesinos y su aprovechamiento en la producción ganadera. Revista FAVE - Ciencias Agrarias 16 (1).

Sosa, D. y Díaz, E. (Eds) (2021). Manual de buenas prácticas para el uso del agua para ganadería: bajos submeridionales santafesinos. Instituto Nacional del Agua y Universidad Nacional de Entre Ríos.

Sosa, D., Díaz, E., Venencio, M., Picatto, H., Genesio, M., Vergini, E., Basan, M., Tosollini, R., Lahitte, A., PArodi, M., Sánchez, L., Firman, P., Oprandi, G., Colombo, F., Rotela, F., Monzón, L. (s/f). Recarga artificial en Bajos Submeridionales. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/103412/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sosa, D.; Díaz E., Castro, S. y Genesio M. (2011). Sistemas hidrogeológicos no típicos en la llanura chaqueña y las obras de recarga. Publicado en el libro digital ISBN 978-987-27407-0-2 libro del Seminario Hispano Latinoamericano de la hidrología Subterránea, Salta del 18 al 21 de octubre.

Subsecretaría de Ambiente (2024). Transparencia climática en la República Argentina. Recuperado de: https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/Fichas%202024_Castellano.pdf

Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial (2020). Buenos Aires: Informe Productivo Provincial. Ministerio de Economía. ISSN 2525-023X. AÑO 5 – N° 35.

Svoboda, M. and Fuchs, B. (2016). Handbook of Drought Indicators and Indices. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines Series 2. Geneva.

Swiss Re (2016). Staying afloat. Flood Risk in Argentina. Recuperado de: <https://reliefweb.int/report/argentina/staying-afloat-flood-risk-argentina>



Todo Noticias (27 de mayo de 2025). SANTA FE I Suspenden las clases por el temporal en Vera: cayeron más de 400 milímetros en seis horas. Disponible en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=OW2I2W_PjVU

UNDRR: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2021). GAR Special Report on Drought 2021: Summary for Policymakers. Geneva.

United Nations. (2022). System of Environmental-Economic Accounting – Ecosystem Accounting (ST/ESA/STAT/SER.F/124). United Nations. https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_f124_web_12dec_24.pdf

Vallejos, O., Matharán, G., & Marichal, M. E. (2014). Las inundaciones en la ciudad de Santa Fe, Argentina, vistas desde una perspectiva CTS. Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad, 9(25), 147-160. Recuperado en 30 de diciembre de 2025, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000100009&lng=es&tlng=es.

Velázquez, G. Á., Tisnés, A., Gómez, N. J. (2014). Región pampeana: Geografía y bienestar según subregiones (2010). Geograficando, 2014, 10 (2). Recuperado de: <http://www.geograficando.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Geov10n02a09>

Vitola, F. (4 de noviembre de 2025). Estiman más de 5 millones de hectáreas afectadas por las inundaciones en PBA y hay temor por el impacto en la producción. Infobae. Recuperado el 23 de diciembre: <https://www.infobae.com/politica/2025/11/04/estiman-que-hay-5-millones-de-hectareas-afectadas-por-las-inundaciones-en-pba-y-hay-temor-por-el-impacto-en-la-produccion/>

Wilhite, DA (1993). El enigma de la sequía. En: Wilhite, DA (eds) Evaluación, gestión y planificación de sequías: teoría y estudios de casos. Gestión y política de recursos naturales, vol 2. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3224-8_1

World Bank. 2025. State and Trends of Carbon Pricing. DOI: 10.1596/978-1-4648-2255-1.

Zeme, S. A. (2011). Servicios ecosistémicos de un pastizal natural de la pampa deprimida bonaerense: Estudio de caso en el partido de Azul [Tesis de especialización, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía].

Anexo

Flujo de fondos para la Región Pampa Deprimida por cultivo, a tasas de descuento del 7%, 10% y 15%.



SOJA				Tasa	7%					
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51
Valor Actual	\$61.389.720	\$0	\$115.746.141	\$0	\$0	\$43.770.022	\$0	\$82.525.399	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
\$31.207.421	\$0	\$58.839.469	\$0	\$0	\$22.250.460	\$0	\$41.951.728	\$0	\$0
								VAN	\$457.680.000

SOJA				Tasa	10%					
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
Valor Actual	\$59.715.455	\$0	\$106.531.931	\$0	\$0	\$37.078.599	\$0	\$66.147.947	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
0,35	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
\$23.022.893	\$0	\$41.072.671	\$0	\$0	\$14.295.405	\$0	\$25.502.897	\$0	\$0
								VAN	\$373.367.000



SOJA	Tasa 15%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25
Valor Actual	\$57.119.130	\$0	\$93.231.857	\$0	\$0	\$28.398.303	\$0	\$46.352.710	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0	\$65.687.000	\$0	\$141.794.000	\$0	\$0
0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
\$14.118.975	\$0	\$23.045.489	\$0	\$0	\$7.019.626	\$0	\$11.457.681	\$0	\$0
								VAN	\$280.743.772

Maiz	Tasa 7%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51
Valor Actual	\$54.952.336	\$0	\$103.608.608	\$0	\$0	\$39.180.256	\$0	\$73.871.506	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0
0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
\$27.934.981	\$0	\$52.669.363	\$0	\$0	\$19.917.256	\$0	\$37.552.528	\$0	\$0
								VAN	\$409.686.000



MAIZ	Tasa 10%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
Valor Actual	\$53.453.636	\$0	\$95.360.631	\$0	\$0	\$33.190.503	\$0	\$59.211.449	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058	
\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	
0,35	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	
\$20.608.691	\$0	\$36.765.651	\$0	\$0	\$12.796.376	\$0	\$22.828.577	\$0	\$0	
									VAN	\$334.215.000

MAIZ	Tasa 15%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058
Valor (USD)	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25
Valor Actual	\$51.129.565	\$0	\$83.455.248	\$0	\$0	\$25.420.430	\$0	\$41.492.008	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
850	1058	609	1058	1058	850	1058	609	1058	1058	
\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	\$58.799.000	\$0	\$126.925.000	\$0	\$0	
0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	
\$12.638.447	\$0	\$20.628.861	\$0	\$0	\$6.283.542	\$0	\$10.256.190	\$0	\$0	
									VAN	\$251.304.000

Flujo de fondos para la Región Bajos Submeridionales, a tasas de descuento del 7%, 10 y 15%.



Soja				Tasa	7%					
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51
Valor Actual	\$42.667.290	\$0	\$68.705.343	\$0	\$0	\$30.421.188	\$0	\$48.985.960	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
\$21.689.887	\$0	\$34.926.313	\$0	\$0	\$15.464.589	\$0	\$24.901.978	\$0	\$0
								VAN	\$287.762.000

Soja				Tasa	10%					
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
Valor Actual	\$41.503.636	\$0	\$63.235.913	\$0	\$0	\$25.770.493	\$0	\$39.264.527	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
0,35	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
\$16.001.448	\$0	\$24.380.182	\$0	\$0	\$9.935.641	\$0	\$15.138.175	\$0	\$0
								VAN	\$235.230.000



Soja	Tasa 15%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
factor de actualización	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25
Valor Actual	\$39.699.130	\$0	\$55.341.169	\$0	\$0	\$19.737.484	\$0	\$27.514.342	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0	\$45.654.000	\$0	\$84.167.000	\$0	\$0
0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
\$9.813.018	\$0	\$13.679.491	\$0	\$0	\$4.878.804	\$0	\$6.801.124	\$0	\$0
VAN									\$177.464.000

Maíz	Tasa 7%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
factor de actual	0,93	0,87	0,82	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51
Valor Actual	\$14.516.822	\$0	\$23.377.955	\$0	\$0	\$10.350.294	\$0	\$16.668.159	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
\$7.379.616	\$0	\$11.884.167	\$0	\$0	\$5.261.565	\$0	\$8.473.247	\$0	\$0
VAN									\$97.911.000



Maíz	Tasa 10%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
factor de actual	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39
Valor Actual	\$14.120.909	\$0	\$21.516.905	\$0	\$0	\$8.767.974	\$0	\$13.360.305	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
0,35	0,32	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15
\$5.444.222	\$0	\$8.295.698	\$0	\$0	\$3.380.433	\$0	\$5.150.976	\$0	\$0
								VAN	\$80.037.000

Maíz	Tasa 15%									
Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PP	843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
Caída Valor Vs año húmedo (USD)	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
factor de actual	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25
Valor Actual	\$13.506.957	\$0	\$18.830.607	\$0	\$0	\$6.715.345	\$0	\$9.362.140	\$0	\$0

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
843	1201	541	1201	1201	843	1201	541	1201	1201
\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0	\$15.533.000	\$0	\$28.639.000	\$0	\$0
0,21	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
\$3.338.713	\$0	\$4.654.638	\$0	\$0	\$1.659.930	\$0	\$2.314.178	\$0	\$0
								VAN	\$60.382.000