Diciembre 2022

Nicolle Pisani Claro
David Miazzo
Fiorella Savarino
Natalia Ariño

EL **VALOR** QUE **AGREGA** LA **CONECTIVIDAD RURAL**

FADA telecom

Contenido

Resumen Ejecutivo 3
Introducción 6
1. Caracterización del Cluster Venado Tuerto 7
1.1. Unidades productivas: los productores del cluster 8
1.2. Agricultura 9
1.3. Ganadería 10
1.4. Tambo 12
1.5. Porcinos 13
2. Valor Bruto de Producción del cluster Venado Tuerto 14
3. Mapeo de soluciones tecnológicas 16
4. Actores económicos 21
5. Ahorros generados por las soluciones tecnológicas y la conectividad 26
5.1. Ahorros del productor 26
5.1.1. Reducción de los traslados 27
5.1.2. Monitoreos poscosecha 28
5.1.3. Monitoreo y control ganadero 29
5.1.4. Trámites online 31
5.1.5. Agricultura de precisión y control de malezas 32
5.1.6. Mantenimiento preventivo 34
5.1.7. Seguimiento de flota y videovigilancia 35
5.1.8. Disposición a pagar 37
5.1.9. Resumen de los ahorros para cada caso productivo 37
5.2. Ahorros del Cluster Venado Tuerto 38
5.3. Ahorros a nivel país 40
5.4. Ahorros no medibles 41
6. Impactos sociales de la conectividad 43
Conclusiones 47
Anexo 1: Mapeo de soluciones 48
Anexo 2: Empresas en formación 51
Anexo 3: Stock ganadero, tambero y porcino 52
Anexo 4: Agricultura de Precisión 54
Bibliografía 55

Resumen Ejecutivo

La conectividad en zonas rurales genera una cadena de efectos positivos para la producción y la sociedad. Existe un conjunto variado de beneficiarios, desde proveedores de insumos, productores agropecuarios, contratistas rurales, transportistas, la cadena de comercialización: acopios, brokers, consignatarios de hacienda, exportadores agroindustrias, es decir, un conjunto amplio de actores económicos, se encuentran con un abanico de soluciones tecnológicas para sus labores que pueden ser aplicadas generando diferentes ahorros y beneficios potenciales.

Las estimaciones se realizan para la zona denominada **Cluster Venado Tuerto**. Esta región que se encuentra en el núcleo productivo agropecuario del país, genera **un Valor Bruto de Producción agropecuario de USD 4.778 millones, en promedio por año,** de los cuales:

- cereales y oleaginosas aporta USD 3.995 millones;
- porcinos USD 94 millones;
- bovinos USD 488,5 millones;
- lácteo, a salida del tambo, USD 200,5 millones.

En este estudio se estiman ahorros y beneficios derivados de soluciones tecnológicas que pueden aplicar los productores agropecuarios a su actividad. La conectividad en sí misma puede estar asociada de manera directa a una parte de estos ahorros, pero la disponibilidad de conectividad facilita la adopción y potencia los impactos de las soluciones que actualmente existen. Pero, también, la conectividad rural abre un nuevo abanico de soluciones tecnológicas que hoy no existen, ya que la mayoría de las soluciones aplicadas a las actividades agropecuarias se han desarrollado bajo la restricción de conectividad. Sin dudas, una conectividad plena en zonas rurales podría potenciar de manera significativa los impactos aquí medidos.

Se presentan seis ahorros, derivados de un **mapeo de 115 empresas que brindan soluciones tecnológicas** para el sector agropecuario, que se identificaron como medibles, con impacto significativo y con alto potencial de adopción.

Los **ahorros y mejoras productivas para la zona del cluster significaron en un año productivo un total de USD 133 millones**, de los cuales, por tipo de ahorro, se distribuyeron en:

- **Reducción de traslados**: USD 27,8 millones.
- **Monitoreo poscosecha:** USD 31,6 millones. De estos, USD 11 millones son por ahorros en maíz y USD 20,6 millones en la producción de soja.
- **Monitoreo y control animal**: USD 30,7 millones, derivados de ahorro en labores, reducción de mortandad y mayor productividad en grasa láctea.
- **Trámites online**: USD 4,4 millones, por eficiencia en emisiones de Documentos de Tránsito Electrónico y Cartas de Porte.
- **Agricultura de precisión y control de malezas**: USD 35,7 millones
- **Mantenimiento preventivo**: USD 2,9 millones.

Si extrapolamos los resultados de los seis ahorros mencionados anteriormente a la producción agropecuaria **argentina, se generan ahorros totales por un valor de USD 1.750 millones.**

Además de estas mediciones, existen ahorros no medibles, por su incipiente desarrollo o por falta de información, entre los que se encuentran: el **riego**, con reducciones en el uso de agua y aumento de eficiencia productiva; **maquinarias agrícolas**, que, ante innovaciones como la telemetría o el mantenimiento preventivo, ha logrado generar cambios en los esquemas productivos y producen ahorros en el uso de combustible, eficientizar los tiempos del operario,

entre otros; **sensores para diferentes producciones**, especialmente en esquemas productivos altamente tecnificados como criaderos de cerdos, pollos o tambos; el **e-commerce** o en otra esfera cuestiones vinculadas al **transporte**, que a través de las plataformas, se puede conocer en tiempo real la ubicación de la unidad, la velocidad a la que se desplaza por tipo de camino, el tiempo que estuvo detenida y a programar alarmas para desvíos, lo que optimiza los costos, y genera eficiencia en la movilidad. Entre una amplia y creciente oferta de soluciones tecnológicas.

Además de los impactos económicos sobre la producción agropecuaria, hay importantes impactos sociales de la conectividad rural que también hacen a la calidad de vida rural, al arraigo y a la disposición de los trabajadores para trabajar y vivir en los establecimientos agropecuarios, entre los que se destacan:

- **Empleo**: se pueden obtener mayores cantidades de información de mejor calidad, lo que abre nuevas oportunidades creativas y comerciales. Para las zonas rurales, el impacto principal se da en la posibilidad de trabajar a la distancia, destinado sobre todo a la familia del productor agropecuario o a la familia del peón rural.
- **Educación**: acceso a contenidos digitales para todos los niveles educativos, lo que permite desde una mayor absorción de conocimientos en los niveles primarios y secundarios, hasta generar la posibilidad de cursar una carrera terciaria o universitaria.
- **Salud**: acceso a información sanitaria y acceso a telemedicina, servicios que adquieren mayor valor tanto para las personas como para el personal de salud en zonas rurales, alejadas de centros de salud de alta complejidad y médicos especialistas.
- **Trámites ante el Estado:** la conectividad permite acceder de manera simple y rápida a una cantidad creciente de trámites.
- **Inclusión financiera**: acceso a una diversidad creciente de instrumentos financieros de transacción, ahorro y crédito.
- **Mejora de ingresos**: debido a la posibilidad de acceder a herramientas online.
- **Comercio**: acceder a nuevos proveedores, lo que reduce costos y/o amplía su oferta de productos; así como también acceder a nuevos clientes.
- **Ambiente**: menos emisiones de CO2 como resultado de menos viajes y transporte, cambio en el consumo de energía, y cambios en la contaminación del aire.
- **Seguridad**: distintas soluciones de seguridad podrían brindar mayor grado de protección a las familias que viven en estos ámbitos e incentivar a más personas a vivir en el campo.

AHORROS QUE GENERA LA CONECTIVIDAD RURAL

AÑO 2022

AHORRO ANUAL	CLUSTER VENADO TUERTO	AHORROS POR UNIDAD
REDUCCIÓN DE TRASLADOS	**USD 27,8 MILLONES**	**USD 7,9** por ha
MONITOREO POSCOSECHA	**USD 31,6 MILLONES**	**USD 9,8** por ha
Maíz	USD 11 millones	
Soja	USD 20,6 millones	
MONITOREO Y CONTROL ANIMAL	**30,7 MILLONES**	**USD 281,2** por cabeza
Peón tambero, menor hs. de control	USD 4,6 millones	USD 41,9 por cabeza
Mortandad	USD 5,1 millones	USD 46,7 por cabeza
Grasa láctea	USD 21 millones	USD 192,6 por cabeza
TRÁMITES	**USD 4,4 MILLONES**	
Carta de porte	USD 4,2 millones	USD 1,3 por ha
DTE	USD 148 mil	USD 0,2 por cabeza
AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y CONTROL DE MALEZAS maíz y soja	**USD 35,7 MILLONES**	**USD 11,1** por ha
MANTENIMIENTO PREVENTIVO cosechadora	**USD 2,9 MILLONES**	**USD 0,9** por ha

Total ahorro:
USD 133 MILLONES

FADA telecom

Introducción

El análisis del valor que agrega la conectividad rural, se focaliza en el cluster Venado Tuerto, a los fines de poder profundizar el análisis sobre actividades productivas particulares y los impactos sobre productores agropecuarios y otros actores económicos con características específicas. Ya que el objetivo del estudio es poder cuantificar los ahorros y beneficios que generan las soluciones tecnológicas y la conectividad aplicas a las actividades agropecuarias, es necesario tratar de generar perfiles de las producciones a los fines de poder medir los impactos para un productor medio.

Además, esta región pertenece a la zona núcleo de producción agrícola, por lo que, si existiera un proyecto para dar cobertura total a la zona rural, con seguridad sería la región con mayor potencial de impacto y mayor factibilidad económica por la cantidad de unidades productivas y el nivel de productividad de los campos.

Para reflejar el análisis del valor que agrega la conectividad rural, en primer lugar, se realiza un mapeo de las diferentes soluciones tecnológicas hoy vigentes en Argentina, a fin de comprender qué se encuentra disponible para ser aplicado por el productor en materia de tecnología.

Se seleccionan una serie de soluciones tecnológicas por su impacto, adopción y factibilidad de medición del ahorro o beneficio que generan al productor agropecuario. Se estiman ahorros de tiempos, insumos, combustible y diversos gastos, así como beneficios que generan las soluciones tecnológicas. En este sentido, los ahorros que se estiman son la de las soluciones tecnológicas, donde la conectividad lo que hace es potenciar las soluciones, facilitar su uso y aumentar el nivel de adopción.

Si bien los ahorros son expresados a partir de un productor medio, existen diferentes actores beneficiarios y que pueden aplicar las soluciones tecnológicas, a partir de la conectividad rural. Es así que se analizan los diferentes actores involucrados, que van desde el productor, pasando por los eslabones de insumos, comercialización y transporte.

El presente estudio muestra una caracterización productiva del cluster Venado Tuerto. De allí se establecen los perfiles de productores agrícolas, ganaderos y tamberos, a partir de los cuales se estiman seis ahorros para estos productores, derivados del mapeo de soluciones tecnológicas: reducción de traslados, monitoreo poscosecha, monitoreo y control animal, ahorro derivado de trámites online, agricultura de precisión y control de malezas, como así también mantenimiento preventivo de maquinarias.

Estos ahorros medibles son extrapolados a partir del productor medio, al cluster y a todo el territorio argentino.

Por último, se analizan los impactos sociales de la conectividad rural en términos de educación, salud, inclusión financiera, empleo, entre otros.

1. Caracterización del Cluster Venado Tuerto

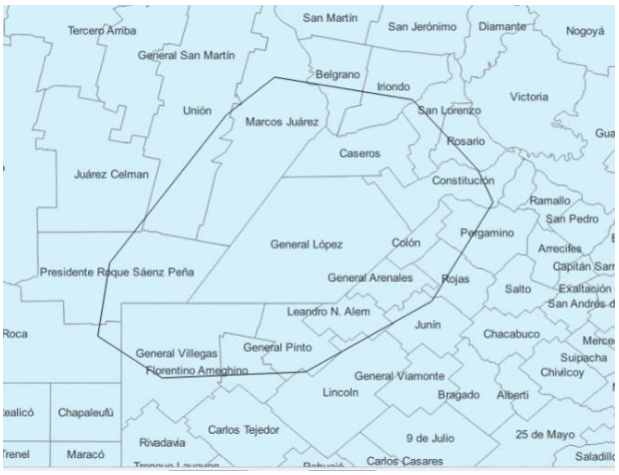
El estudio se focaliza en un área denominada Cluster Venado Tuerto (CVT), que abarca 22 departamentos y partidos de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Algunos de estos departamentos quedan dentro del área de manera parcial. El cluster está dentro de la Zona Núcleo, la región productiva agropecuaria más importante del país

En la siguiente figura se ilustra el polígono que comprende el cluster Venado Tuerto con un listado de cada partido/departamento por provincia y el porcentaje que el mismo involucra, medido como porcentaje sobre el total de superficie.

Conformación del cluster Venado Tuerto

Provincias y departamentos, por porcentaje de superficie involucrada

Provincia	Departamento	% involucrada
Bs.As.	Colon	100%
Bs.As.	F. Ameghino	60%
Bs.As.	General Arenales	100%
Bs.As.	General Pinto	95%
Bs.As.	General Villegas	69%
Bs.As.	Junín	17%
Bs.As.	Leandro N. Alem	97%
Bs.As.	Lincoln	3%
Bs.As.	Pergamino	33%
Bs.As.	Rojas	38%
Córdoba	General Roca	2%
Córdoba	Juárez Celman	0,3%
Córdoba	Marcos Juárez	76%
Córdoba	Pte. R. Saenz Peña	50%
Córdoba	Unión	25%
Santa Fe	Belgrano	28%
Santa Fe	Caseros	100%
Santa Fe	Constitución	76%
Santa Fe	General Lopez	100%
Santa Fe	Iriondo	35%
Santa Fe	Rosario	22%
Santa Fe	San Lorenzo	48%



Fuente: FADA en base a información brindada por Telecom

Con el objetivo de caracterizar el cluster Venado Tuerto, se utilizarán las producciones principales de dichas zonas productivas tales como maíz, soja, trigo, girasol y sorgo (en lo agrícola) y bovino, porcino y tambo (en lo pecuario), ponderadas por el porcentaje de superficie involucrada dentro del cluster, como variable proxy, lo cual supone una uniformidad en la distribución de las actividades. A fin de caracterizar, se utilizan promedios de los últimos años, en cada caso, para una correcta representación de la situación productiva.

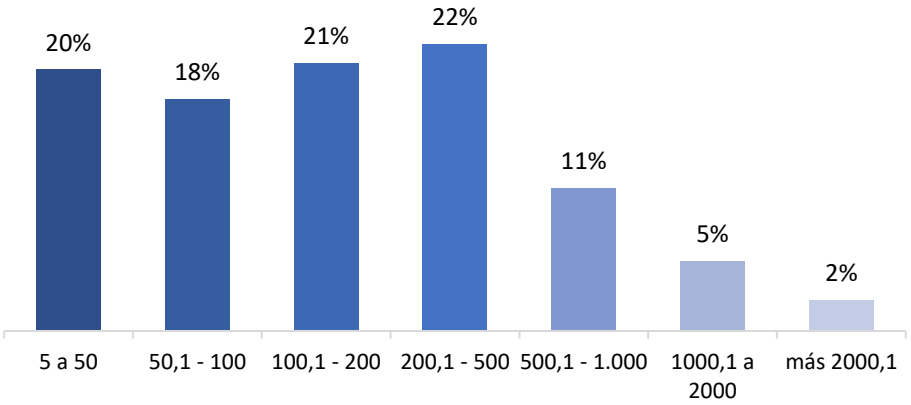
1.1. Unidades productivas: los productores del cluster

Para analizar la cantidad de unidades productivas agropecuarias del cluster Venado Tuerto, las hectáreas que abarcan y las hectáreas promedio por unidad productiva, se recurre al Censo Nacional Agropecuario 2018[1] (CNA).

Medido por medio de las Explotaciones Agropecuarias, EAPs[2] en siglas, el cluster involucra un total de 9.795 unidades productivas. Las 9.795, involucran un total de 3,5 millones de hectáreas.

Si analizamos la estratificación, el 20% de las unidades productivas corresponden a aquellas que tienen entre 5 a 50 hectáreas, 18% entre 50,1 y 100 hectáreas, 21% a las que tienen 100,1 a 200 hectáreas y 22% entre 200,1 a 500 hectáreas. Estas cuatro categorías concentran el 81% de las unidades productivas.

Porcentaje de EPAs sobre el total, según rango de hectáreas. Cluster Venado Tuerto, 2018



Fuente: FADA en base a Censo Nacional Agropecuario 2018

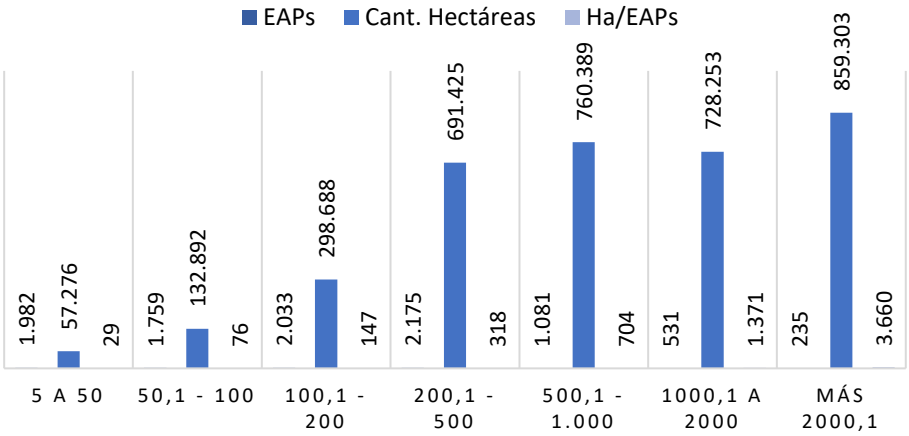
Si se analiza la cantidad de hectáreas involucradas en el conjunto de unidades productivas, según rango, debido a la concentración por unidad productiva, la mayor cantidad de hectáreas se encuentran concentradas en los estratos más altos, desde las 500,1 hectáreas hacia adelante.

Mientras que un productor medio, en base al CNA, cuenta con 318 hectáreas productivas en promedio, ya que la mayoría de las unidades productivas se concentran en el rango de 200,1 a 500 hectáreas.

[1] Comprende el lapso dentro del cual se desarrolla una campaña agrícola y la fase anual del ciclo de las distintas especies ganaderas. En el CNA 2018 este período se estableció, para los flujos de producción, entre el 01/07/17 y el 30/06/18; la fecha de corte para establecer la condición de EAP obligada a responder el censo y la situación de posesión/tenencia de la tierra, fue el 30/12/17. Adicionalmente, se estableció la fecha del 30/06/2018 para relevar las existencias (stocks) de ganado, aves y otras especies, la cantidad de colmenas, las superficies con cultivos permanentes y bosques implantados, así como de todos los bienes de equipo, maquinarias, instalaciones y construcciones. (INDEC, 2019).

[2] Es la unidad de organización de la producción, con una base territorial, una superficie no menor a 500 m2 dentro de los límites de una misma provincia y con un responsable que ejerce la dirección de la explotación asumiendo los riesgos productivos y económicos de la actividad. (INDEC, 2019).

Cantidad de EAPs agropecuarias y hectáreas
Cluster Venado Tuerto, 2018



Fuente: FADA en base a Censo Nacional Agropecuario 2018

1.2. Agricultura

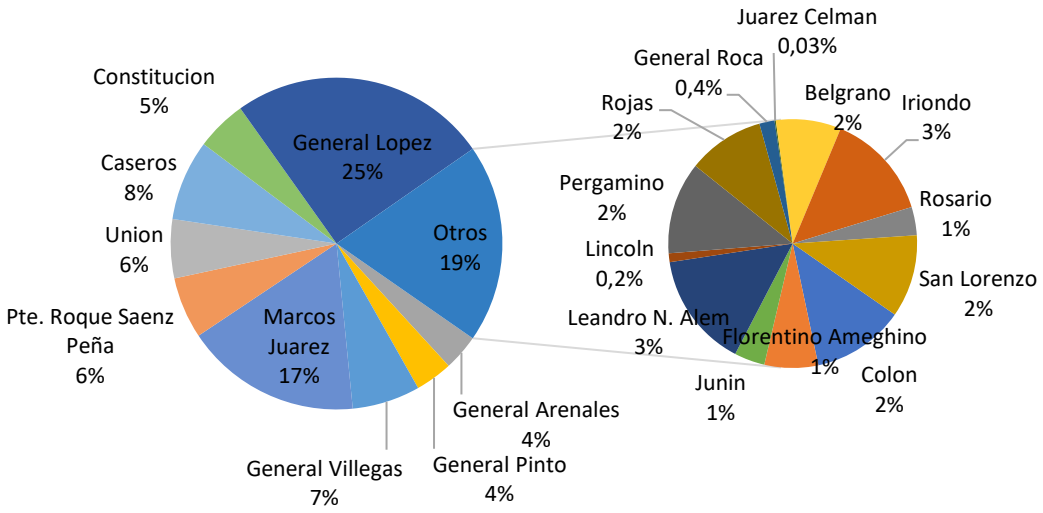
Las actividades agrícolas se analizan como un promedio entre las campañas 2016/17 – 2020/21. En el cluster se siembran 3,9 millones de hectáreas promedio, en doble cultivo. De estas, un 60% corresponden a soja, 22% a maíz, 17% a trigo, mientras que las restantes (1%) a girasol y sorgo.

La producción, en promedio, es de 17,6 millones de toneladas de granos, de los cuales el 44,8% corresponde a soja, 40,5% a maíz, 13,8% trigo y, lo restante a girasol y sorgo (0,9%). Así, **las principales producciones agrícolas del cluster Venado Tuerto son soja, maíz y trigo.**

Sobre el total que produce el cluster, si se compara con la producción de las provincias para el mismo período, el cluster produjo el 21% de la soja que produjeron en total Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, 18% del maíz, 16% del trigo, 12% del sorgo y 1% del girasol de las tres provincias.

Si se analizan los departamentos/partidos dentro del cluster, se destacan como principales productores, el departamento General López (Bs. As) y Marcos Juárez (Córdoba), que en conjunto generaron el 42% de la producción promedio agrícola, del cluster Venado Tuerto.

Producción 5 cultivos, por departamento, como % del total
Cluster Venado Tuerto. Promedio campaña 2016/17 - 2020/21



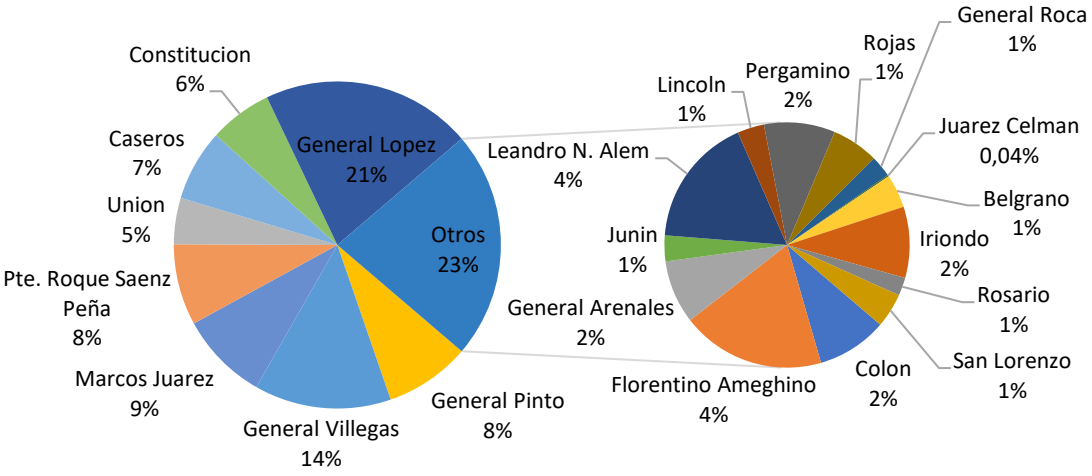
Fuente: FADA en base a MAGyP

En base al análisis de las actividades que realiza el productor agrícola y la información sobre la estratificación de las unidades productivas a partir del censo, se puede establecer que un **productor agrícola medio** en el cluster Venado Tuerto, cuenta con 318 hectáreas productivas, de las cuales, si consideramos las dos principales producciones, siembra 73% soja y 27% maíz, con rendimientos promedio de 8,4 tn/ha maíz y 3,16 tn/ha en soja. Esto se considerará, a la hora de analizar los ahorros por productor.

1.3. Ganadería

En el caso de la ganadería bovina, el conjunto de departamentos involucrados cuenta en promedio, en el período 2017-2021, con 4,2 millones de cabezas. El cluster Venado Tuerto explica el 44% de dicho stock, con un total de 1,8 millones de cabezas, donde se debe aclarar que dado el porcentaje de superficie que abarca el cluster según el departamento, no necesariamente aquellos partidos de mayor stock, corresponden con el mayor stock dentro del cluster. Por ejemplo, Lincoln (Buenos Aires) presenta el mayor stock de cabezas promedio del conjunto de departamentos, pero al abarcar el 3% de la superficie, se convierte en uno de los de menor stock bovino dentro del cluster. Los partidos que se destacan con mayor stock bovino promedio dentro del CVT son General López y General Villegas, ambos de provincia de Buenos Aires, que en conjunto explican el 35% del stock. Completan el top cinco, Marcos Juárez, Roque Saenz Peña (Córdoba) y General Pinto (Buenos Aires), que en conjunto suman el 60% del stock.

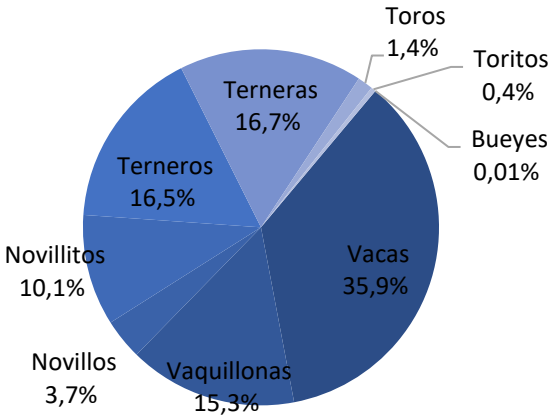
Stock bovino, como % del total
Cluster Venado Tuerto. Prom. 2016-2020



Fuente: FADA en base a SENASA

En cuanto a la composición del stock involucrado en el cluster, 35,9% corresponde a vacas, terneros y terneras con un 16,7% y 16,5%, respectivamente. Estas tres categorías explican el 69,1% del stock. Le siguen en importancia vaquillonas y novillitos. Con menores participaciones se presenta novillos, toros, toritos y bueyes.

Composición del stock bovino
Cluster Venado Tuerto. Prom 2017-2021



Fuente: FADA en base a SENASA

A fin de **caracterizar al productor ganadero** para la medición de ahorros, es necesario recurrir a los datos agregados de estratificación provincial (Ver Anexo 3). El último dato disponible corresponde al año 2020, donde a nivel provincia, la mayor cantidad de establecimientos tiene entre 101 a 250 cabezas, medido en stock de vacas. En este sentido, un productor medio tiene 166 cabezas totales en su stock bovino. De dicho análisis también deriva, que el total de establecimientos ganaderos, entre las tres provincias (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) es de 86.801.

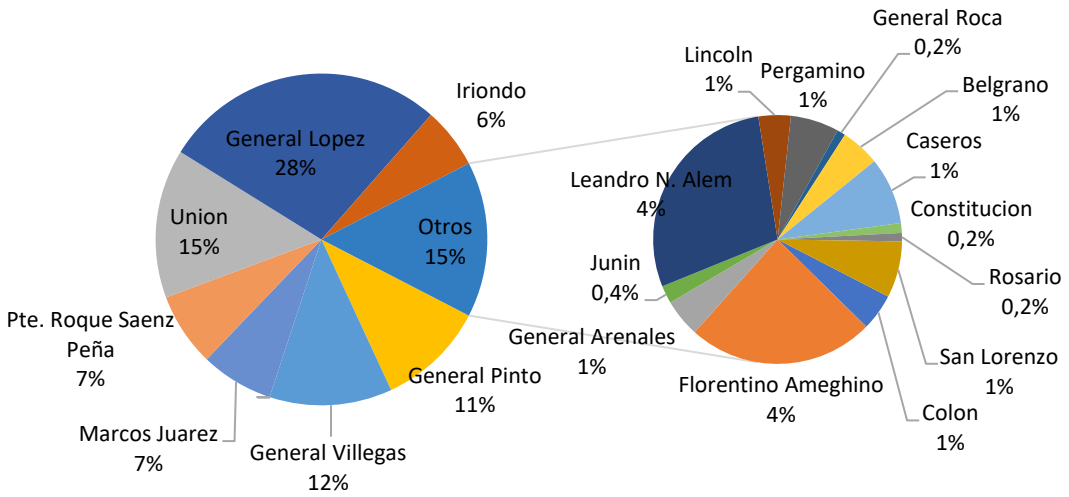
En paralelo, debe considerarse cuántos animales envía el productor a faena, que se origina del análisis de la información de movimiento a faena de SENASA. En este sentido, en el promedio 2018-2021, el cluster envió a faena un total de 911.708 animales. Si se estima que existen 5.172[3] establecimientos ganaderos en el cluster, esto referencia que un establecimiento ganadero promedio, envía a faena un total de 176 cabezas al año.

1.4. Tambo

En el caso de los tambos (SENASA, 2020), existe entre las tres provincias seleccionadas un total de 7.632 establecimientos tamberos, el 85% del total nacional. Si se analizan los departamentos seleccionados, estos cuentan con 1.170 establecimientos tamberos, de los cuales 460[4] establecimientos se encuentran dentro del cluster Venado Tuerto, es decir el 39% del total de los departamentos seleccionados y el 6% del total de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.

Si se analiza el stock de vacas involucrados en los 460 establecimientos tamberos del cluster, alcanzan un total de 109.456 vacas, en el promedio 2016-2020[5]. Los departamentos del cluster que concentran el mayor número de stock General López y General Villegas, de Buenos Aires, junto a Unión de Córdoba.

Stock vacas en tambo, como % del total
Cluster Venado Tuerto. Prom. 2016-2020



Fuente: FADA en base a SENASA

En el caso del **productor tambero**, en base a la estratificación tambera, la mayoría de los establecimientos productivos, que se encuentran en las tres provincias, son aquellos que tienen entre 101 a 500 cabezas bovinas (Ver Anexo 3). En este sentido, un productor promedio tiene 130 vacas en el establecimiento tambero.

[3] Este valor surge del total de establecimientos ganaderos de las tres provincias, ajustado por el porcentaje de stock ganadero del CVT en relación al total provincial (6%).
[4] En el caso del tambo se excluyen los departamentos de Rojas (Bs.As.) y Juárez Celman (Cba.) dado que, por el porcentaje de superficie involucrado en el cluster, no llegan a contener un establecimiento tambero dentro del polígono.
[5] Debido a falta de información, se excluye del promedio el año 2017.

1.5. Porcinos

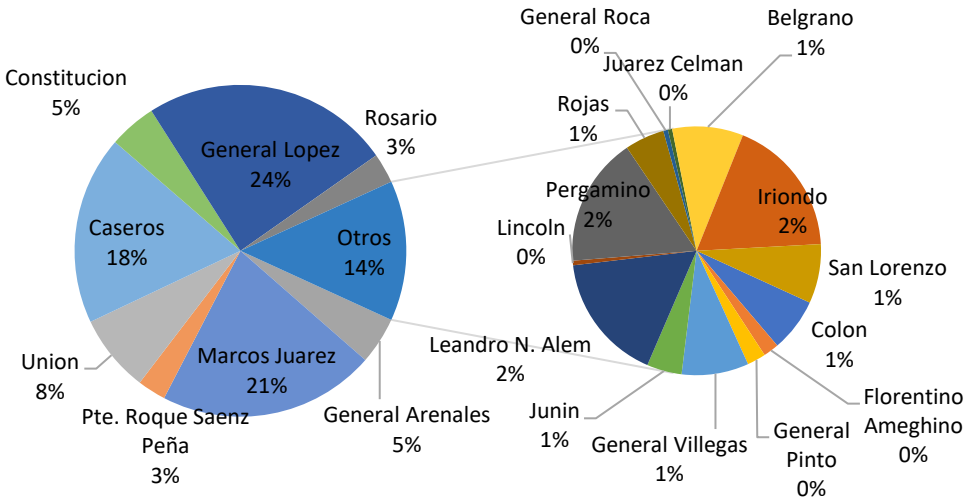
Para el sector porcino, se analiza el stock porcino por departamento, promedio 2017-2020, en base a la información disponible.

Cabe destacar que el sector porcino presenta la particularidad que no todos los establecimientos, y por ende el stock, se encuentra en el sector comercial porcino, sino que parte está relacionada a la producción para autoconsumo, local y de chacinados regionales, estimándose que en promedio el 38% del stock de cerdas madres en realidad pertenecer al circuito comercial, sin embargo, dicha información solo está disponible a nivel provincial por lo cual no es apta para realizar un análisis del cluster.

Las tres provincias involucradas concentran en promedio el 61% del stock porcino nacional, equivalente a 3,2 millones de cabezas. Los departamentos seleccionados para el análisis involucran un total de 1,1 millones de cabezas, de las cuales se encuentran en el cluster Venado Tuerto 577.290 cabezas de stock porcino, equivalente al 51% del total de los departamentos. Si se consideran los establecimientos 2020 (último dato disponible) el CVT cuenta con un total de 3.051 establecimientos productivos, variable proxy de la cantidad de productores.

De los departamentos del cluster, se destacan con el mayor stock porcino General López (Bs. As) y Marcos Juárez (Cba.).

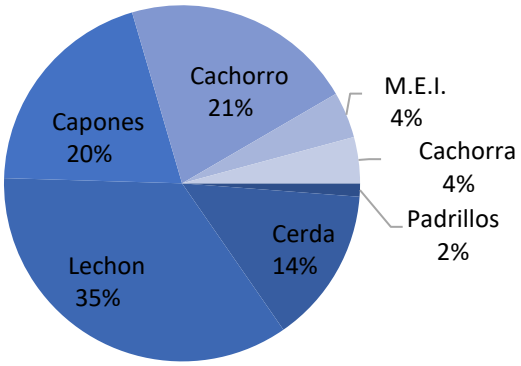
Stock porcino, como % del total
Cluster Venado Tuerto. Prom. 2017-2020



Fuente: FADA en base a SENASA

Si se considera la estratificación del stock porcino, en promedio, el 35% corresponde a lechones, 20% capones, 21% cachorros, 14% cerdas y los restantes se distribuyen entre cachorra, padrillos y M.E.I.

Stock porcino, por categoría, como % del total
Cluster Venado Tuerto, promedio 2017-2020



Fuente: FADA en base a SENASA

Si bien es por variable proxy, cabe destacar que si se considera la cantidad de cerdas del stock porcino del cluster (84.080 cerdas) y a esta se le aplica el promedio que se encuentran en la categoría de producción comercial (a nivel nacional), podría estimarse que en el cluster Venado Tuerto existen en promedio unas 31.950 cerdas comerciales (madres).

Para caracterizar al productor porcino del cluster, se debe recurrir a los datos provinciales de estratificación (Ver Anexo 3). En este sentido, los establecimientos principales, sin considerar aquellos que no se encuentran en el circuito comercial, son principalmente los que tienen entre 11 a 50 cerdas, lo que implica que el productor medio, presenta en su establecimiento un total de 101 cabezas.

2. Valor Bruto de Producción del cluster Venado Tuerto

Para estimar el Valor Bruto de la Producción (VBP) del cluster Venado Tuerto, se utilizan en cada caso, precios promedio 2018-2021 y el tipo de cambio promedio del período a fin de expresarlo en dólares. Así mismo, se parten de datos productivos para el mismo período de los precios, a excepción del tambo[6], por disponibilidad de información.

En los granos, el valor FAS aplicado a la producción promedio del cluster en trigo, soja, maíz y girasol.

En el caso del sector porcino, con el movimiento de animales con destino a faena, con origen dentro del departamento del cluster. A partir de allí, se evalúan las cabezas, según peso promedio de la categoría. Dado que el 96,3% de la faena corresponde a capón y M.E.I. dentro del cluster Venado Tuerto, son las dos categorías que se evalúan.

En bovinos, el movimiento en cabezas a faena con origen en el cluster Venado Tuerto. En base al peso promedio por categoría y precio por kilo vivo, se construye el Valor Bruto de Producción bovino, ponderado por peso y categoría.

[6] En base al promedio nacional período 2016-2020.

En el sector lechero, se estima que con una producción promedio de 17,3 litros por vaca por día, el cluster produce un total de 692 millones de litros anuales de leche. Se evalúa con el precio pagado al productor.

En este sentido, el VBP total del cluster Venado Tuerto, en promedio por año, asciende a USD 4.778 millones, de los cuales:

- cereales y oleaginosas, el VBP del cluster alcanza los USD 3.995 millones.
- porcinos, alcanza un total de USD 94 millones.
- bovinos, alcanza los USD 488,5 millones.
- lácteo, se estima un VBP de salida en tambo por USD 200,5 millones.

Estructura productiva del Cluster Venado Tuerto: agrícola, bovina, porcina y tambera

	Unidad productiva productor medio	Facturación del productor medio	Cantidad de productores	VBP USD 4.778 millones
Agrícola	318 hectáreas	USD 324.034	9.795 EAPs	USD 3.995 millones
Bovino	176 cabezas faena	USD 94.464	5.172 establecimientos	USD 488,5 millones
Porcino	101 porcinos stock	USD 30.820	3.051 establecimientos	USD 94 millones
Tambero	130 vacas	USD 237.655	460 establecimientos	USD 200,5 millones

Fuente: FADA en base a MAGyP, SENASA, INDEC

3. Mapeo de soluciones tecnológicas

Con el objetivo de identificar las soluciones tecnológicas actualmente disponibles para el sector agropecuario, se realizó un mapeo que se resume en este capítulo.

En una primera instancia exploratoria, se utilizaron las siguientes fuentes de información que fueron complementadas con búsquedas web y consultas a productores agropecuarios y empresas agroindustriales:

- **Agtech Argentina 2022 – Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca**: con fecha de publicación de marzo de 2022, la cual incluye un listado completo de agtech de Argentina, y también aquellas que se encuentran en formación (Anexo 2).
- **Relevamiento de utilización de apps y/o plataformas digitales para la gestión de datos en el agro. Encuesta 2022. – INTA**, la cual incluye una nube de palabras con las plataformas que más utilizan los productores agropecuarios encuestados.
- **Mapeo del Ecosistema Agtech de la Provincia de Córdoba – Agencia Córdoba Innova**: elaborado por IERAL, de la Fundación Mediterránea, con información del año 2021.
- **AgTech: Mapa de la innovación agtech de América Latina y el Caribe – BID**, el cual incluye casos de agtech identificadas en Argentina. Su fecha de publicación es 2019.

El resultado final del mismo, arroja un total de 115 empresas que brindan soluciones tecnológicas, de las cuales se recolectó información de cada una respecto a su nombre, la vertical de negocio a la que se dirigen, el área o sector de innovación, la descripción de la solución que brindan, la tecnología que requieren, el requerimiento de conectividad, la localización, y el link de sus respectivas páginas web. El mapeo final se encuentra en el Anexo 1.

En el siguiente cuadro se observa, de manera resumida, la clasificación de las soluciones tecnológicas mapeadas, en base a la vertical de negocio:

Clasificación de las soluciones tecnológicas según vertical de negocios

Agricultura		Ganadería			Logística	Plataformas de compra-venta, servicios tercerizados y financiamiento	Trazabilidad	Seguridad
Agricultura de precisión	**Monitoreo**	**Porcinos**	**Tambo**	**Bovinos**				
Medición remota de parámetros de labores	Monitoreo de cultivos: satelital y drones	Individualización electrónica de los animales	Monitoreo de salud, nutrición y reproducción	Sistemas de seguimiento y control de ganado	Logística de transporte	Compra venta de productos del sector agropecuario	Trazabilidad sanitaria para rodeos	Videovigilancia
Aplicación de fitosanitarios	Monitoreo de control y calidad de granos en cosecha	Monitoreo de alimentación	Monitoreo de comportamiento para producción de leche y preñez	Administración de rodeo	Monitoreo y control en tiempo real, de todas las máquinas y vehículos	Mercado online de genética - insumos - maquinarias	Trazabilidad poscosecha: grano almacenado, grano viajando	Sensores de tranquera
Eficiencia en producción por hectárea	Monitoreo y control de malezas	Eficiencia en la climatización	Identificación electrónica	Gestión de zonas de pastoreo	Video vigilancia	Créditos y acuerdos con bancos y financieras	Tokenización de animales	Sensores de silo bolsa

Relevamiento de cultivos	Estaciones climáticas			Caravanas inteligentes - Cerca virtual	Transitabilidad de caminos	Trámites online	Historia del producto	
Tecnología:								
Sensores remotos - imágenes satelitales - IOT - IA	IOT - Imágenes satelitales - Big Data	Chips electrónicos (hardware) - IOT - sensores remotos	Sensores remotos - IOT - IA - Caravana electrónica	IOT - Drones - Sensores remotos	Seguimiento satelital - Sensores remotos - IA	Plataformas web - Big Data	Blockchain - IOT - Big Data	Sensores remotos - IOT - cámaras

Fuente: FADA

A modo de resumen, podemos establecer que, dentro del **sector de la producción primaria** encontramos un total de 83 soluciones tecnológicas, las cuales representan el 72% del total. Dentro de ese sector, se encuentran las soluciones que se refieren a:

- ✓ **Agricultura: con un total de 46 soluciones tecnológicas, comprenden el 40% del total de soluciones tecnológicas.**

En general, las soluciones que integran esta categoría se refieren a diagnósticos de suelo, control de la evolución de cultivos, desarrollo y fabricación de maquinarias, monitoreo del funcionamiento de las maquinarias, asesoramiento agronómico, agricultura de precisión, maximización de producción por hectárea, correcta aplicación de fitosanitarios, aplicación selectiva de fitosanitarios, detección de pestes, gestión eficaz de granos almacenados, control de siembra y cosecha, gestión del riego y agua del suelo, entre otros. Además, monitoreo de cultivos en general.

Se destaca la utilización de imágenes satelitales, y de sensores remotos. Las empresas que brindan las soluciones son: Orbely - Insus Ingeniería Sustentable SAS – Vistaguay – Plantium – Geosistemas S.R.L. - Acronex S.R.L. – Xarvio – Verion – Preseeds – Ripear – GBOT – EIWA – AGDP – ZOOMAGRI – AGROSMART – MILAR – Malezarg – Surcos – Weedcutter – DeepAgro – Liderar – SENSIO - NPKS agricultura – Geointa – AURAVANT – RONIN - Croptical - Nectras (Biodrone) - BrightData – AgroBait - Hi-Terra Agrotecnologias – SMARTIUM – AGROSTY - PUMA - DELTEC - Okaratech - Fieldclimate - Bajoriego - KILIMO - PONCE - ECODRIP - AQUILA 4.0 - EASY AGRO - AGRODROP - LABORATORIO HUMUS - Jonh Deere

- ✓ **Ganadería: con un total de 14 soluciones tecnológicas, comprenden el 12% del total.**

Principalmente, las soluciones referidas a ganadería, se basan en: monitoreo a través de la utilización de caravanas electrónicas, gestión de los circuitos de pastoreo para eficientizar el uso del pasto, sensores para el control del establecimiento, administración de feedlot, trazabilidad de cada animal, cercas virtuales, cálculo de valor monetario de efluentes, remates en vivo y asesoramiento en nutrición.

Las empresas que brindan las anteriores soluciones son: Rural AR – Caravan Tech - WINCAMPO - Centauro - Intelydrone – Software Huella - Dale Vaquita! - DataMars / TruTest - GeoAgro - Bastó – Baqueano Soft - Kelpie – Brelis Agro – Biotécnicas Argentina.

Un punto que resaltaron diversas fuentes consultadas respecto a ganadería, es el potencial que ven en la red LoraWAN para transmitir datos de cada uno de los animales, por ejemplo, a través de las caravanas electrónicas a un costo muy bajo.

- ✓ **Agricultura - Ganadería**: **aquellas soluciones que tienen integradas ambas actividades, son 10, y representan el 9%.**

Este tipo de soluciones están pensadas para establecimientos cuya actividad es tanto agricultura como ganadería. En general, se refieren a monitoreo remoto, vigilancia del establecimiento, plataformas de gestión integradas para operaciones productivas, contables y financieras, reporte del estado de caminos rurales, y gestión integral de la producción.

Se destaca la utilización de plataformas web, y la utilización de la nube. Las empresas que brindan estas soluciones son: Ravit - DVL - AlborAgro - ACA Mi Campo - SYNAGRO - Haasten - Cropwise - SISE Argentina - Caminos Rurales App- Agree Market.

- ✓ **Tambo: suma 6 soluciones tecnológicas, las cuales comprenden el 5% del total.**

En este caso, las soluciones que refieren a la producción tambera, se basan en el monitoreo individual de cada animal, principalmente en ejes como reproducción, salud, nutrición, producción de leche, preñez. Lo anterior es posible con identificación electrónica, ya sea con utilización de collares, o sensores, que generan resultados como la disminución de mortandad en vacas, o mejores índices de supervivencia de terneros. Además, el seguimiento de las condiciones sanitarias.

Se destaca la utilización tanto de hardware como software, y como actores principales a los sensores. Las empresas que brindan estas soluciones son: Efitech – Campo Preciso - E-MILK - Farmerin - SW DR SOLA – DIRSA.

- **Porcinos: 2 soluciones tecnológicas, las cuales comprenden el 2% del total.**

Las empresas que se encargan de brindar las soluciones tecnológicas de la producción porcina son ESF MAXIMUS y 3K PIG QUALITY, ambas referidas a la individualización electrónica de los animales, que permiten manejar variables como la climatización, y monitorear la alimentación de los cerdos. Ambos softwares se apoyan en hardware que incluyen sensores y los chips electrónicos.

- **Meteorología: representan el 4% del total de soluciones tecnológicas, con un total de 5.**

Básicamente las soluciones en este caso se refieren a estaciones meteorológicas que informan en tiempo real las condiciones climáticas, con mapas de seguimiento climático y las distancias a las que se encuentran las tormentas. Se agrega, además, la disminución del riego en la producción de cultivos. Las empresas en este caso son: S4 – Omixon – RainAlarm – Windy – Acuweather.

Por el lado del rubro **logística**, se encuentran las soluciones tecnológicas definidas dentro de transporte, con un total de 3 soluciones tecnológicas, con una participación en el total del 3%. Las soluciones se basan en el seguimiento y monitoreo en tiempo real de las flotas, la coordinación para contratar un transporte, y la logística del mismo en general. Las empresas en este caso son: Humber – SincroTruck – GEOAgris.

Las empresas orientadas al **sector terciario**, se caracterizan por incluir soluciones tecnológicas que se basen en el comercio y la trazabilidad. El sector en general, representa el 17% del total, con las siguientes desagregaciones:

- **E-commerce**: con un total de 5 soluciones tecnológicas, el 4% del total.
- **E-commerce y agrofinanzas**: 6 soluciones, representan el 5% del total.
- **Trazabilidad:** 9 soluciones tecnológicas, un 8% del total.

Principalmente, las soluciones referidas a e-comerce y agrofinanzas, se basan en mercados online de insumos, genética, maquinarias, y productos en general para productores

agropecuarios, sistemas de cobros a clientes, red social para facilitar negocios agropecuarios, inversiones y créditos, acuerdos con los bancos, entre otros. Estas empresas son: AGRO24 – AGROADS - GENGANAR - AGRIRED - RASTRO AGROPECUARIO - Agropago - Top Farming - SILOHUB - PACTA - GESTIONARONLINE – Siembro.

Por el lado de la trazabilidad, las soluciones se enfocan en el seguimiento desde el cultivo hasta la puesta en góndola de los alimentos, formando una historia del producto que permite certificar la calidad del mismo. Se utilizan principalmente blockchain y token para garantizar la información. Las empresas en este caso son: Agrohub - WIAGRO - Ucrop.it - ORIGINIO - DIGIRODEO - CARNES VALIDADAS - Tracestory - FACTORIS – Capazeta.

Por último, es posible mencionar un sector más, y es aquel conformado por **los trámites online**. El total de trámites es de 9, lo que representa un 8% del total. En este sentido podemos mencionar la emisión de las Cartas de Porte Electrónicas (CPE), los Documentos de Tránsito Electrónicos (DTE), aquellas inscripciones en sistemas estatales, como el Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA), entre otros.

Soluciones tecnológicas para el agro: desagregación

	Cantidad	Porcentaje del total
Sector primario		
Agricultura	46	40%
Agricultura - Ganadería	10	9%
Ganadería	14	12%
Tambo	6	5%
Porcinos	2	2%
Meteorología	5	4%
Logística		
Transporte	3	3%
Sector terciario		
E-comerce	5	4%
Ecomerce, agrofinanzas	6	5%
Trazabilidad	9	8%
Trámites por internet	9	8%

Fuente: FADA

En cuanto a la **localización** de las empresas que ofrecen las soluciones tecnológicas, el 30% de las mismas se encuentra en la provincia de Córdoba. El siguiente 18% se encuentra en la provincia de Buenos Aires, y el 10% del total se encuentra en la provincia de Santa Fe. El 38% de las empresas que ofrecen soluciones tecnológicas para el agro no presenta información sobre su localización y el restante 4% se reparte entre las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Tucumán.

Brevemente, la **tecnología** que suele utilizarse en gran parte de las soluciones mapeadas, incluye: inteligencia artificial, big data, imágenes satelitales, internet de las cosas, redes de sensores, gps, redes LoraWAN, y blockchain. Además, la utilización de la nube, escáners, plataformas web, aplicaciones móviles, y, en algunos casos, hardwares propios.

Según los resultados del mapeo nacional de 115 agtechs y startups de Argentina, el 66% de ellas requieren de **conectividad** para su utilización y total aprovechamiento. Al observar el sector primario, principalmente agricultura y ganadería, es notorio que el 57% de las mismas necesitan

conectividad, mientras que el 33% no requieren. El restante 10% puede funcionar con conectividad o sin. Sin embargo, se suele promocionar a aquellas que no necesitan de conexión, justamente por la limitante en la disponibilidad de conectividad. Se visualizan eslogan del tipo "no tienes que preocuparte si no tienes conexión, puedes sincronizarlo al conectarte a una red luego". Muchas de ellas cuentan con la posibilidad del almacenamiento de datos, para su posterior sincronización, principalmente es notorio en casos de maquinarias agrícolas.

En cuanto a la logística, es imprescindible contar con conectividad. También es imprescindible para el caso de trámites y uso de bancos, ya que el 100% de las soluciones planteadas requieren del uso de la conectividad. En muchos casos, este tipo de actividades se lleva a cabo en oficinas o las propias casas de los productores agropecuarios, ya sea, en el casco del campo o al regresar al pueblo/ciudad con acceso a buen internet. El 85% del sector terciario también requiere de disponibilidad de conectividad para su funcionamiento.

Requerimientos de conectividad por sector. En porcentajes

	Porcentaje del total	Requieren conectividad	No requieren conectividad	Pueden o no tener conectividad
Sector primario	72%	57%	33%	10%
Logística	3%	100%	0%	0%
Sector terciario	17%	85%	5%	10%
Trámites	8%	100%	0%	0%

Fuente: FADA

Es posible afirmar que lo que más se encuentra como soluciones para el sector agropecuario es la utilización de sensores para monitorear, sin necesidad de estar presente en el campo. En su mayoría, las soluciones cuentan con aplicaciones móviles para el celular. Además, gran parte de las soluciones se basan en la geolocalización y las imágenes satelitales, con una combinación de tecnologías como IOT, IA, BlockChain y Big Data.

La combinación de estas soluciones tecnológicas, generan un cambio en el paradigma de la producción agropecuaria, ya que permiten una nueva forma de llevar a cabo las acciones y el proceso de producción en general. La capacidad de captar datos, su almacenamiento, capacidad de procesamiento, y, en particular, la aplicación con fines productivos, pueden transformar la actividad que actualmente se conoce. Las tecnologías mencionadas anteriormente, son centrales para la gestación de los cambios.

Por último, se presentan muchos casos de soluciones que son plataformas integradas, las cuales brindan la posibilidad de hacer un seguimiento de nuestro cultivo durante todo el ciclo a través de índices elaborados con las imágenes satelitales, y también sirven para tener en un solo lugar toda la información referida al proceso productivo, desde el dato meteorológico hasta la realización de un margen bruto, pasando por inventario de insumos, stock de productos, precios de mercado, entre otros.

4. Actores económicos

Con el mapeo y la caracterización realizadas, resulta posible identificar qué tipo de actores económicos potencialmente pueden beneficiarse de manera directa o indirecta con el uso de las soluciones y una conectividad ampliada. Algunos de estos actores pueden ser:

- Proveedores de insumos,
- Productores agropecuarios,
- Contratistas rurales,
- Transportistas,
- Cadena de comercialización: acopios, brokers, consignatarios de hacienda, exportadores,
- Agroindustrias.

En primer lugar, los **productores agropecuarios** se ven directamente beneficiados por la mayoría de las soluciones que se encuentran mapeadas, ya que, en general, las mismas están pensadas para facilitar los problemas y dificultades que se presentan en el día a día de la producción agrícola y pecuaria. Los beneficios que estas soluciones les aportan a los productores agropecuarios se basan en mejoras en los rendimientos en agricultura, menores costos en fertilización, optimización de la pulverización y riego, eficiencia en el manejo y control de la ganadería, mejores indicadores en tambos y en producción porcina, y, concretamente, monitoreo y control de la mayor parte de los aspectos productivos. Por otro lado, permiten contar con basta información para la toma de decisiones, así como un mayor control en tiempo real, que también genera un aporte menos cuantificable como la tranquilidad de saber que todo está en orden.

Es posible mencionar a algunas de las soluciones referidas a la agricultura, como pueden ser, Xarvio, que proporciona asesoramiento agronómico independiente y específico para cada zona del lote; DeepAgro o Milar, con su sistema de aplicación selectiva de herbicidas; Auravant que se basa en optimización en el uso de insumos; DVL, con su monitoreo remoto de tambos, maquinarias, consumo eléctrico, y medición de fluidos; entre otras. También todas las soluciones referidas a meteorología, como Oximom, o Acuweather.

Soluciones referidas a ganadería, como, por ejemplo, Caravan Tech, caravanas y sensores para control del establecimiento; Kelpie, gestión de los circuitos de pastoreo; Efitech, monitoreo de reproducción, salud y nutrición para tambos; etcétera.

Además, todas aquellas referidas a los trámites, como la emisión del DTE, que es un trámite de SENASA o la Carta de Porte, que es un trámite de AFIP. Por último, mencionar a aquellas soluciones que facilitan el e-commerce como Agrofy, Agro24, Agroads, GenGanar, entre otras.

Según las conclusiones que se presentan en la Encuesta Nacional de Productores Agropecuarios (ENPA) llevada a cabo por la Universidad Austral y publicada en noviembre de 2022, los productores responden a la tecnología digital de una manera proactiva, reconociendo que la misma cambiará la forma de hacer negocios. Además, adoptan cada vez más tecnologías que permiten analizar datos y, a que su vez, facilitan el proceso de toma de decisiones. Por último, mencionar que la participación de las compras online, como por ejemplo de insumos agrícolas, aunque aún incipiente se encuentra en crecimiento y los productores valoran la posibilidad de comparar precios.

Otro de los principales actores que se benefician con la disponibilidad de conectividad, son las empresas **proveedoras de insumos** para el sector agropecuario. La posibilidad de ofrecer una

solución para el productor en conjunto con la disponibilidad de conectividad, permite que las empresas puedan generar una nueva rama de negocio, con ingresos adicionales, por incluir el paquete tecnológico dentro de su producto. Además, ofrecer de manera integrada el producto, la tecnología y la conectividad, aumentan las posibilidades de fidelizar al cliente, y potenciar ventas futuras.

Muchas empresas proveedoras han encontrado un nicho para facilitar a los productores encontrar en un mismo lugar el producto, la tecnología y el acceso a la conectividad. Que las empresas proveedoras puedan reunir estas tres aristas, reduce tiempos y simplifica las decisiones, al tiempo que brinda una solución integrada.

Por ejemplo, la empresa John Deree incluye telemetría en sus maquinarias. En conjunto, ofrecen una unidad de control con un chip incluido, que funciona con cualquier empresa de telefonía celular (con aquella que posea mejor señal) y utiliza la red para subir a la nube la información recolectada en el funcionamiento de la máquina. La nube es una plataforma que incluye un centro de operaciones, la cual procesa la información del cuidado y la salud de la máquina, y también integra JDLink, la cual procesa la información agronómica. En conjunto, recolectan datos que luego se transmiten en códigos de alerta, alertas de fallas, comunicaciones, recorridos, consumos y estados de maquinaria en cada momento del tiempo, ya sea en trabajo, en marcha improductiva o en traslado.

Algunas de las empresas planteadas en el mapeo, ya cuentan con esa integración, casos en los que venden, por ejemplo, el hardware y el software de manera conjunta. Soluciones como Farmerin, para tambos, con un sistema de identificación con un lector RFID de cada animal o Deltec, para agricultura, con su monitoreo y control de siembra y fertilización. Otros ejemplos de ello son, como antes se mencionaba, el caso de Jonh Deree, o el de Fieldview, plataforma de Bayer, que permite realizar planificaciones de siembra, desarrollo de cultivos, su posterior análisis y monitoreo de malezas y plagas, con un dispositivo que tiene compatibilidad con más del 80% de marcas y modelos de maquinarias en Argentina.

Por el lado de los **contratistas rurales**, el paquete tecnológico al que pueden acceder con la disponibilidad de conectividad, aumenta la productividad de su trabajo. También, permite garantizar mejores resultados y transparencia de la información de las labores y las cantidades aplicadas, sembradas o cosechadas para el control y seguimiento del contratante.

Específicamente para el caso de las maquinarias, contar con mantenimiento preventivo en las mismas, permite detectar posibles fallos de la maquinaria en etapas incipientes, para evitar que las mismas tengan paros de emergencia y tiempos muertos. Esto es importante, ya que evita pérdidas de tiempo y producción, más aún en casos en donde la falla puede ser solucionada de manera remota, sin el desplazamiento del operario de la concesionaria hacia el campo. Por otro lado, la telemetría permite la medición remota de magnitudes y el posterior envío de la información hacia el operador, lo que garantiza la correcta realización de las labores y los resultados.

Soluciones como las que ofrece Jonh Deree con JDLink o Plantium cumplen con lo antes mencionado. Para telemetría en específico podemos mencionar a AGDP, que es un sistema web capaz de recibir datos desde estaciones remotas (balanzas, tolvas, cosechadoras, etc), organizarlos y luego procesarlos a través de un software que incluye gráficos, alarmas, reportes y Geoagris, que monitorea y controla, en tiempo real, todas las máquinas, vehículos y el avance de sus labores.

Otro de los actores que se beneficia con la disponibilidad de conectividad son los **transportistas**. Soluciones como HUMBER, le permiten al productor agropecuario conseguir camiones con excelente reputación y gestionar la coordinación con ellos. Desde el lado de los transportistas, los mismos pueden dar de alta su flota de camiones, monitorear su posición en el mapa, elegir los viajes que le interesan y asignar directamente sus camiones a ellos. Además, permite la posibilidad de generar la CPE, y garantizar la reputación del transportista. Un caso similar es SINCRO TRUCK. Las mejoras que estas soluciones proporcionan, tanto para contratantes de transporte como para transportistas, generan una mejor coordinación y una disminución en los costos de logística, además de acelerar los tiempos de contratación.

Las soluciones dirigidas a la gestión de flotas (por ejemplo, DVL), permiten contar con información en tiempo real de la velocidad a la que viaja el camión, el tipo de camino por el cual transita, incluyen sensores de fatiga, tiempos de descansos, identificación del conductor, sensores de lluvia, y parametrización de áreas de seguridad. En conjunto, los beneficios que reporta tanto para el transportista como para el contratante, tienen que ver con un control completo, y contar con información para optimizar costos y ser más eficiente en cuanto a la gestión de la movilidad.

Por otro lado, desde el año 2017 rige en Argentina el Sistema de Turnos Obligatorio para Descarga en Puertos (STOP), un sistema para la operatoria de descarga de granos de vehículos de transporte automotor de cargas en las terminales portuarias y establecimientos de acopio y/o de reacondicionamiento de agrograneles habilitados. El mismo, genera agilidad en el proceso y disminuye horas de espera para los camiones en el puerto, de manera que permite ordenar el acceso a las plantas, aplanar la curva de arribos de camiones y minimizar la cantidad de vehículos en playa. Sumado a los beneficios para el transportista, la sociedad en general reporta una mejora en cuanto a la disminución de congestión en el tráfico, debido a las filas de camiones.

Las **cadenas de comercialización**, son parte de los actores beneficiados por la disponibilidad de conectividad. El e-commerce se ha vuelto una de las formas más sencillas y rápidas de comprar y vender, además de permitir la comparación de información. Las soluciones en este caso, son diversas: mercados online para la compra venta de productos del sector agropecuario como Agroads, mercados online para genética ovina, bovina y equina como GenGanar, mercados online para maquinarias como RastroAgropecuario, o un cotizador online de insumos como Agro24.

Soluciones como Siembro, se basan en créditos y acuerdos bancarios para el sector agropecuario, y GestionarOnline en inversiones con firma electrónica y trámites online, donde es importante la actuación de **brokers**. Top Farming se basa en compra venta de granos, y SiloHub es una plataforma digital integrada para originadores de granos y distribuidores de insumos agrícolas modernos, soluciones que integran a los **acopios**. Por su lado, los **consignatarios de hacienda** son actores que se ven beneficiados por soluciones como los remates en online, RuralAr, por ejemplo.

Sin embargo, más allá de soluciones específicas y más complejas, en la actualidad gran parte de los negocios de insumos, granos y hacienda se cierran inicialmente por teléfono o whatsapp, por lo que la posibilidad de que los productores tenga conectividad permanente y puedan comunicarse de inmediato con sus intermediarios para cerrar compras y ventas permite mayor agilidad y fluidez en los intercambios, que redunda en menores tiempos y costos.

De manera indirecta, los **exportadores** se benefician con todas las soluciones planteadas, debido a que una producción más eficiente genera mayores rendimientos, y, por lo tanto, mayor cantidad para exportar al mundo.

Las **agroindustrias** en general, son otros de los actores que se benefician de contar con una conectividad ampliada. Principalmente, por las soluciones que ofrecen trazabilidad, es decir, el conjunto de procedimientos preestablecidos que permiten conocer el historial, la ubicación, y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros. Entre los beneficios que la trazabilidad aporta, podemos mencionar la posibilidad de detectar una incidencia de forma rápida y actuar con urgencia, la retirada rápida de los productos que puedan presentar algún problema, la optimización de los procesos productivos y logísticos, y, básicamente, el control por partida y lote de productos. En conjunto, todo ello hace a la seguridad alimentaria y a poder garantizar un alimento de calidad.

Soluciones como Agrohub, Wiagro, Ucrop.it, y Originio son casos de ello. Se basan en trazabilidad de poscosecha, granos almacenados y granos en tránsito; y en la historia del cultivo. Digirodeo, por ejemplo, se basa en la trazabilidad sanitaria para rodeos y Capazeta en la trazabilidad hasta la góndola. Los beneficios que reporta contar con esa información ante demandas crecientes de los consumidores serán cada vez más necesarios.

Además, en el caso de agroindustrias de primera transformación, la conectividad facilita y reduce el costo de comunicación directo con los productores, lo que facilita y hace más eficiente la originación de productos agropecuarios.

Actores, conectividad y soluciones

ACTORES	BENEFICIOS QUE APORTA LA CONECTIVIDAD	SOLUCIONES
Productores agropecuarios	• Mejoras en los rendimientos en agricultura. • Menores costos en fertilización. • Optimización de riego. • Mejor manejo y control de la ganadería. • Mejores indicadores en tambos y en producción porcina. • Monitoreo y control de todos los aspectos productivos. • Aporte en cuanto a la tranquilidad de saber que todo está en orden.	Soluciones referidas a *agricultura* y *ganadería, meteorología, trámites, comercio, y vigilancia.*
Empresas proveedoras de insumos	• Posibilidad de generar una nueva rama de negocio, integrando solución y conectividad, obteniendo un ingreso adicional. • Fidelización del cliente a partir de ofrecer el producto, la tecnología y la conectividad en conjunto. • Potenciar ventas futuras, a través de brindar una solución integrada.	Soluciones referidas a la *integración entre producto y paquete tecnológico*.
Contratistas rurales	• Aumento de la productividad de su trabajo • Garantizar mejores resultados y transparencia de la información de las labores y las cantidades aplicadas, sembradas o cosechadas para el control y seguimiento del contratante.	Soluciones referidas a *telemetría y mantenimiento preventivo.*

	• Contar con mantenimiento preventivo en las maquinarias, lo que permite detectar posibles fallos en etapas incipientes. • Evita pérdidas de tiempo y producción, sobre todo cuando la falla puede ser solucionada de manera remota, evitando el desplazamiento del operario de la concesionaria hacia el campo.	
Agroindustria	• Permite conocer el historial, la ubicación, y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros. • Posibilidad de detectar una incidencia de forma rápida y actuar con urgencia. • Optimización de los procesos productivos y logísticos. • Reduce costos de comunicación directo con los productores, lo que facilita la originación de productos agropecuarios.	Soluciones referidas a *trazabilidad* e historia del producto.
Cadenas de comercialización	• Sencillez y agilidad en compras y ventas a través del e-comerce. • Posibilidad de comparar precios e información. • Créditos y acuerdos bancarios para el sector agropecuario • Inversiones con firma electrónica y trámites online • Posibilidad de que los productores puedan comunicarse de inmediato con sus intermediarios para cerrar compras y ventas permite mayor agilidad y fluidez en los intercambios, que redunda en menores tiempos y costos. (principalmente a través de whatsapp)	Soluciones referidas a *e-comerce, créditos y acuerdos bancarios, remates online*.
Transportistas	• Mejor coordinación y disminución en los costos de logística. • Aceleración de los tiempos de contratación. • Generación de CPE y DTE. • Garantizar la reputación del transportista. • Información en tiempo real para control completo de las flotas. • Menores tiempos de espera y menor congestión del tránsito por el sistema STOP.	Soluciones referidas a *seguimiento y control de flotas. Coordinación logística.*

Fuente: FADA

5. Ahorros generados por las soluciones tecnológicas y la conectividad

5.1. Ahorros del productor

En base al mapeo de soluciones tecnológicas realizado, se seleccionaron una serie de soluciones tecnológicas que generan distinto tipo de ahorros y beneficios a los productores agropecuarios. Esta selección se realizó con criterios de impacto, nivel de adopción y factibilidad de obtener un cálculo de los impactos generados.

Ahorros medidos, generados por conectividad

Fuente: FADA

Hay ahorros que están estrictamente relacionados a la conectividad, como la reducción de traslados o los trámites online. Mientras que hay otros que están indirectamente relacionados a la conectividad, ya que las tecnologías han sido diseñadas bajo la restricción de conectividad imperante en las zonas rurales. Sin embargo, la disponibilidad de conectividad plena puede facilitar la adopción de las soluciones, tanto por la simplificación que puede generar la transmisión remota de datos, como la capacidad para potenciar las soluciones.

Cabe aclarar que los ahorros estimados en este capítulo se basan en las soluciones tecnologías existentes en la actualidad, pero con seguridad podrían generarse una gran cantidad de nuevos desarrollos ante la disponibilidad de conectividad plena que hoy son incipientes o incluso difíciles de imaginar. De hecho, una de las conclusiones del capítulo de mapeo de soluciones es que gran parte de las soluciones han sido diseñadas bajo la restricción de conectividad.

También hay una amplia oferta de soluciones tecnológicas, en especial algunas que pueden ser monitoreadas en tiempo real si se dispone de conectividad, que no brindan a los productores un ahorro o beneficio concreto, pero son valorados por una proporción alta de los productores consultados en el marco de este estudio. Un ejemplo puede ser el monitoreo de cosecha, de amplia adopción y que los productores han mostrado disposición a pagar. Como este ejemplo hay muchos, incluidos el seguimiento de flota de camiones y la videovigilancia y otros desarrollos de seguridad que se desarrollan hacia el final del capítulo, que no brindan un ahorro especifico, pero son valorados y utilizados por los productores.

Para calcular los ahorros se requiere establecer la base del gasto ocasionado previo a la falta de conectividad y aplicación de una solución para la actividad agropecuaria, para posteriormente calcular el ahorro generado por aplicar una solución que eficientice la actividad.

Los ahorros son expresados para un productor agrícola, ganadero o tambero, con referencia a un establecimiento productivo. Esto se aclara ya que algunos de los ahorros de tiempo que se calculan pueden en realidad ser para el mismo productor, encargado, ingeniero agrónomo o

peón. Salvo aclaraciones, los ahorros son medidos a precios promedio, en cada caso, del período 2018-2022[7], con el tipo de cambio correspondiente al período, a fin de expresarlos en dólares.

5.1.1. Reducción de los traslados

A raíz de la conectividad que el productor puede tener en su establecimiento agropecuario, con la cual puede adoptar las diferentes soluciones tecnológicas existentes para la agricultura y ganadería, se genera una eficiencia en los desplazamientos que el productor debe hacer. Esto se origina porque los procesos se encuentran mejorados, controlados y relevados por las diferentes soluciones, lo que le da al productor la posibilidad de controlar y dar seguimiento remoto, sin necesidad de desplazarse con tanta frecuencia a los establecimientos rurales.

En base a Universidad Austral (2022), en su estudio "Necesidades del productor agropecuario argentino", el 59,1% de los productores vive a menos de 50 km de su establecimiento productivo, el 27,7% a más de 50 km y el 13,2% en el mismo establecimiento[8]. Se tomará esta información como guía, para obtener el promedio de desplazamiento que se genera dentro del CVT.

En este apartado inicial, se encuentra calculado aquel ahorro que se genera a partir de contar con conectividad para aplicar las soluciones y realizar la toma de decisiones, control, entre otros, por el productor agropecuario de manera remota, sin necesidad de viajes diarios de las zonas urbanas al campo. El ahorro se encuentra expresado en función del ahorro de combustible, días de traslado y valor salario de las horas implicadas en el traslado, más cabe destacar que también se generan ahorros vinculados al mantenimiento del vehículo de desplazamiento, entiéndase menor cantidad de kilómetros, menor periodicidad de service, cambio de cubiertas, entre otros.

Supuestos:

- *Distancia urbano – rural promedio: 23,3 km por tramo, con un total de 46,6 km por viaje de desplazamiento (ida-vuelta). Para estimarlo se construyeron cuatro polígonos desde la localidad principal hasta sus localidades cercanas y en base a ello se estimó el kilómetro promedio que se requiere transitar[9]. El productor agrícola realiza un viaje día por medio, en promedio. Con un total de 183 viajes anuales. Lo que arroja una distancia anual recorrida de 8.542 kilómetros[10].*
- *Velocidad de circulación: 50 km/hora promedio entre ruta y camino rural. Por lo que destina 171 horas al año para viajes. Dichas horas se cuantifican a valor de un salario administrativo, en base a Márgenes Agropecuarios.*
- *Un vehículo (pickup 4x4), consume en promedio 0,118 litros de gasoil por kilómetro recorrido[11].*
- *En base a CECHA, el precio promedio del gasoil es de USD 0,87 el litro.*

[7] Hasta octubre 2022, momento en que se midieron los ahorros.
[8] En base a un total de 880 encuestas, de las provincias de Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y Buenos Aires, principalmente de la zona donde se encuentra el CVT.
[9] Las localidades consideradas son: Marcos Juárez, Pergamino, Venado Tuerto y General Villegas. A partir de cada una de ellas se midió la distancia a las localidades de los alrededores, más próximas.
[10] Productores que poseen superficies productivas más amplias, realizan mayores recorridos (en kilómetros) pero viajan con menor frecuencia. Así mismo, a modo comparativo, Márgenes Agropecuarios, estima que un productor tambero realiza en promedio 10.000 km anuales al establecimiento productivo.
[11] Para el cálculo se tomó el consumo estimado por autotest, para las 7 pickup más vendidas del mercado.

- *Para el cálculo de ahorro, se supone que el productor pasa de viajar día por medio a viajar una vez por semana, con lo que en el año viaja 53 días. A 50 km/hora, implica un total de 49 horas. Dichas horas se cuantifican a valor de un salario administrativo, en base a Márgenes Agropecuarios.*

Ahorro anual por reducción de traslados. Productor agropecuario	
Gasto del productor por traslados	183 días
	USD 3.125 salario administrativo
	USD 874 gasoil
Ahorro del productor por traslados	130 días al año
	USD 2.220 salario administrativo
	USD 621 gasoil
Ahorro como % del gasto	71%

Fuente: FADA en base a CECHA, Universidad Austral, Autotest e informantes calificados.

5.1.2. Monitoreos poscosecha

El silo bolsa es una tecnología muy utilizada por los productores agrícolas argentinos. "Argentina es líder mundial en este sistema y se almacenan 40 millones de toneladas de granos en silo bolsas, alrededor del 40% de la producción. Nuestro país provee a 32 países del mundo de silo bolsas plásticas" (INTA, s.f.).

INTA estima que la pérdida por silo bolsa en los años 2000 estaba entorno al 5%, y que llegado el 2017 esa pérdida mermó al 3%. Posteriormente, con avances en investigación y en colaboración con el sector privado, existieron desarrollos tecnológicos que redujeron aún más las pérdidas sobre el silo bolsa, a valores cercanos al 1%. Entre estos desarrollos tecnológicos pueden considerarse los diferentes tipos de sensores que capturan el estado de los granos en silo bolsa. La pérdida de un silo bolsa, se ocasiona por la mala conservación del grano, debido a mala confección de la bolsa, exceso de humedad, temperaturas no controladas, entre otros, que llevan a que, al momento de la venta, al productor se le pague menos por un grano que redujo su calidad. Por ello, sensores que controlen dióxido de carbono, humedad, temperaturas, entre otros aspectos que hacen a la calidad del grano, llevan a generar un ahorro al productor agrícola.

Sin embargo, el nivel de adopción de tecnología de monitoreo de silo bolsa por medio de sensores no es alto, debido a que los productores confían en que hacen una buena confección y reducen las posibilidades de pérdidas. En zonas cercanas a centros urbanos suele haber mayor adopción por la mayor incidencia de vandalismo.

Lo que se estima es el ahorro ocasionado por contar con sensores en silo bolsa, que controlan la humedad, dióxido de carbono, temperaturas, es decir las condiciones de almacenamiento en silo bolsa. Este ítem no incorpora ahorros por roturas en silo bolsa, debido a robos, dado que no hay estadísticas de la incidencia específica de roturas de silos a nivel del cluster ni a nivel nacional.

Supuestos:

- *Capacidad de almacenamiento en silo bolsa, 260 toneladas.*
- *El almacenamiento de silo bolsa considera maíz y soja. En base a INTA, se almacena el 40%[12] de la producción de una campaña, en silo bolsas.*
- *INTA, considera que previo a los desarrollos tecnológicos, entre estos los monitoreos en silo bolsa con sensores, las pérdidas alcanzaban el 3% de lo almacenado en silo bolsa*

[12] "Almacenamiento de granos (silo bolsa) y calidad" (INTA, s.f.).

(7,8 tn), con la posterior incorporación de monitoreos, la pérdida se redujo al 1% (2,6 tn), es decir 2 puntos porcentuales de reducción de pérdida (ahorro).

- *Precios promedio de los cultivos maíz y soja (FAS) de USD 192,4 y USD 327,3 por tonelada, respectivamente.*

Ahorro anual por monitoreo poscosecha. Por silo bolsa		
	Soja (USD/silo bolsa)	Maíz (USD/silo bolsa)
Pérdida previa al monitoreo	USD 2.553	USD 1.501
Ahorro por monitoreo poscosecha	USD 1.702	USD 1.001
Ahorro como % de la pérdida	67%	

Fuente: FADA en base a INTA, MAGyP e informantes calificados.

En base a un productor medio tiene 318 hectáreas productivas, de las cuales siembra 73% soja y 27% maíz[13], con rendimientos promedio de 8,4 tn/ha maíz y 3,16 tn/ha en soja, el cual almacena el 40% de su producción en silo bolsa (284 toneladas de maíz y 295 toneladas de soja). Con ello, el ahorro para el productor medio se muestra a continuación.

Ahorro anual por monitoreo poscosecha. Productor medio	
Pérdida previa al monitoreo	USD 4.535
Ahorro por monitoreo poscosecha	USD 3.023
Ahorro como % de la pérdida	67%

Fuente: FADA en base a INTA, MAGyP e informantes calificados.

5.1.3. Monitoreo y control ganadero

La utilización de tecnología aplicada a la ganadería y tambo es variada. En el sector ganadero se utilizan desde sensores que controlan la temperatura ambiente, niveles de aguadas, entre otros aspectos, hasta caravanas electrónicas y collares, como así otras tecnologías, con el objetivo de controlar y dar seguimiento animal, con mejoras sobre el bienestar animal, la productividad y evitando pérdidas. Tamberos y ganaderos, optimizan las tasas productivas, por ejemplo, reducen la mortandad del rodeo, generan mayor grasa láctea y, por otro lado, un uso eficiente del tiempo del trabajo del peón rural.

Las diferentes soluciones existentes vinculadas al monitoreo y trazabilidad del animal, resaltan dos tipos de tecnologías aplicadas: las caravanas electrónicas y los collares, ambos generadores de ahorros para el productor.

En el caso de las caravanas, tecnología que viene tanto en su modalidad para cría, feedlot como también para tambo, y también de los collares, aplicados principalmente en la actividad de tambo, Efitech[14], identifica una reducción del trabajo del peón con la reasignación eficiente del tiempo de trabajo. Antes de la tecnología, el trabajador destinaba entre 7 y 7 ½ horas a tareas de control y registro del animal: detección visual del calor, pesajes, trabajos de manga, conteos, seguimiento de la salud del animal, entre otros, que, tras el uso de por ejemplo la caravana, reduce el trabajo a una hora y media.

Así mismo, los collares que también reducen las horas laborales, generan otros ahorros vinculados por ejemplo a la reducción de mortandad, aumento de la grasa láctea y fertilidad.

[13] Se considera dicha relación, en base a la relación de hectáreas sembradas de soja y maíz en el cluster Venado Tuerto.

[14] Empresa que brinda soluciones y equipamiento de alta tecnología para la gestión intensiva de la producción ganadera tanto de carne como de leche.

En este sentido se toman tres ahorros para el productor tambero. Se ejemplifican para esta actividad, debido a que los ahorros y los testimonios sobre los mismos, son principalmente para la actividad tambera. Para este caso, el primero tiene que ver con la optimización de los horarios laborales, el segundo la reducción de mortandad de vacas, en un rodeo, mientras que el tercero, con un aumento de ingresos originados por mayor productividad en generación de grasa láctea.

Supuestos:

- *Se reducen las horas hombre de 7 ½ horas a 1 ½ de labor diaria, por lo cual se pasa de trabajar 1.845 horas anuales (246 días laborales) a trabajar 369 horas anuales, en el control de diferentes aspectos del rodeo (calor visual y conteo, principalmente). En este sentido para medir gasto y ahorro, se considera el salario de un peón tambero (USD 7,4 por hora), tomado de Márgenes Agropecuarios, para octubre 2022:*
    - *Gasto anual en mano de obra – peón (7 ½ horas): USD 13.593*
    - *Ahorro anual en mano de obra – peón (6 horas): USD 10.874*
- *Para analizar la situación del productor, se toma el gasto y ahorro del peón, y se extrapola a la necesidad de trabajo con un rodeo de productor medio, que tiene 130 vacas. En base a Márgenes Agropecuarios se utiliza 1 peón cada 300 vacas, aprox.*

Ahorro anual en mano de obra, por monitoreo del rodeo. Productor medio	
Gasto en mano de obra, peón tambero	USD 6.797
Ahorro en mano de obra, peón tambero	USD 5.437
Ahorro como % del gasto	80%

Fuente: FADA en base a INTA, MAGyP, Efitech, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

- *En el caso de la mortandad animal, se considera que se pasa de una mortandad del 15% previo al uso de collares, a una del 6% posterior a su uso, en base a los testimonios de Efitech, en establecimientos tamberos.*
- *Se calcula sobre un rodeo de 130 vacas, donde el gasto y ahorro se evalúan a precio kilo vivo, del animal, de USD 1,15.*

Ahorro anual en mortandad, por monitoreo del rodeo. Productor medio	
Pérdida mortandad, pre collares	USD 10.091
Ahorro mortandad, pos collares	USD 6.055
Ahorro como % del gasto	60%

Fuente: FADA en base a INTA, MAGyP, Efitech, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

- *En producción de grasa láctea, en el caso de Efitech, se brindan testimonios de rodeos tamberos donde se incrementa la grasa láctea de 3,1% al 3,75%, es decir 0,65 puntos porcentuales adicionales.*
- *Se estima el mayor ingreso para un productor tambero, de 130 vacas, donde una vaca produce 6.318 litros/año de leche[15].*
- *Se calcula el ingreso previo por grasa láctea, en base a los precios promedios de MAGyP en sólidos útiles de USD 4,7 por kilogramo.*

Ingresos anuales en eficiencia productiva (grasa láctea), por monitoreo del rodeo Productor medio	
Ingreso en grasa láctea, pre collares	USD 119.113 anual
Ingreso en grasa láctea, pos collares	USD 144.088 anual
Ganancia	USD 24.975 anual

[15] 17,31 litros/día, promedio 2016-2021.

Fuente: FADA en base a INTA, MAGyP, Efitech, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

5.1.4. Trámites online

La conectividad en el campo eficientiza el tiempo para realizar trámites. Por un lado, capataces y personal que se encuentra en los establecimientos, o bien, el productor cuando requiere de la realización de un trámite y se encuentra en los establecimientos productivos, pueden agilizar el tiempo destinado a ello al contar con conectividad.

Ejemplo de esto es la creación de los Documentos de Tránsito Electrónicos (DTE), que hoy evitan el desplazamiento a dependencias de SENASA para la realización de este trámite para mover hacienda de manera presencial, y con ello pueden realizarse in-situ en los establecimientos. Cabe destacar que anterior a los DTE, el trámite se realizaba de manera presencia y, dado que las oficinas de SENASA no se encuentran en todas las localidades, sucedía también que el productor o encargado debía desplazarse no solo hacia una zona urbana sino muchas veces hacia otras localidades diferentes de donde residía. Situación similar se presenta con la carta de porte electrónica para el traslado de granos.

Así mismo existen numerosos trámites on-line que pueden agilizar el uso del tiempo y evitar desplazamientos, como el uso del home banking, e-cheq, Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina (SISA de AFIP), factura electrónica, Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA, de SENASA) o el registro de Transporte Automotor de Carga (Ministerio de Transporte).

También, pueden considerarse en esta categoría, aquellas operatorias realizadas por compras on-line. Sin embargo, la adopción del e-commerce en el agro es algo reducida aún, en base a estudio de la Universidad Austral “Aspectos vinculados a la tecnología y uso de datos” en productores agropecuarios (noviembre, 2022), solo el 21% de los productores encuestados, realiza compras online de insumos productivos.

Sin embargo, la disponibilidad de conectividad facilita la consulta de cotizaciones en el momento de insumos para la producción como semillas, fertilizantes, o también maquinaria y equipos, compra-venta de hacienda. Actualmente, gran parte de las operaciones se cierran de manera remota, sin necesidad de estar en una oficina, por medio de whatsapp o llamadas telefónicas.

En base a SENASA, cuando se comenzó a utilizar el DTE, los productores pasaban a ahorrarse a nivel nacional, entre 30 a 35 mil horas mensuales, en la realización de estos trámites. En base a ello, puede estimarse que, con la totalidad de DTE anuales, cada uno de estos trámites tiene asignado un tiempo de ahorro de 25 minutos.

En este sentido se dimensionan dos tipos de trámites de los cuales se ahorra tiempo, el cual puede ser monetizado: DTE y Carta de Porte.

Supuestos:

- *Ambos tramites ahorran 25 minutos del tiempo del personal o propietario del campo para su realización.*
- *Se considera un productor medio agrícola, que el agrícola posee 318 hectáreas, de las cuales produce 27% maíz y 73% soja, con un volumen de 1.447 toneladas (49% maíz – 51% soja), lo que implica un movimiento de 54 fletes, equivalente a la cantidad de cartas de porte, que implican 23 horas.*

- *Se analiza un productor medio ganadero para evaluar la cantidad de emisiones de DTE, en base a los animales enviados a faena, quien envía a faena un total de 176 animales, lo que implica 6 viajes, es decir 2 horas destinadas a emitir DTE.*
- *En base a Márgenes Agropecuarios, para octubre 2022, con el salario por hora de un administrativo de establecimiento agropecuario, de USD 18,30, se evalúa económicamente el ahorro.*

Ahorro en tiempo y dinero, por trámites electrónicos. Productor medio	
Ahorro en emisión de Cartas de Porte	23 horas anuales
	USD 412 anuales
Ahorro en emisión de DTE	2 horas anuales
	USD 43 anuales

Fuente: FADA en base a Senasa, MAGyP, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

5.1.5. Agricultura de precisión y control de malezas

Posiblemente las dos soluciones tecnológicas hoy más visibles y aplicadas por el productor agrícola tienen que ver con la agricultura de precisión y el control de malezas. Estas soluciones se basan en tecnología de punta, en sembradoras, pulverizadoras y cosechadoras, como así también en el uso eficiente de productos agroquímicos (fertilizantes y fitosanitarios), con el objetivo no solo de realizar la correcta aplicación de estos productos o la utilización correcta de la cantidad de semillas, sino también porque generan ahorros, por ejemplo, en el uso del agua.

Existen, por ejemplo, empresas como DeepAgro o Milar, que poseen sistemas de aplicación selectiva para los agroquímicos con el objetivo de controlar la maleza, en barbecho o sobre cultivo.

Tecnología como Milar con su sistema EcoSniper, aplicable a momentos de barbecho, genera control de malezas, con un uso eficiente de herbicidas, con un promedio de ahorro de aproximadamente 5,45 USD/ha en caldo[16], más el ahorro que implica por ejemplo en el uso del agua para la pulverización, el combustible de la maquinaria, entre otros.

Por otra parte, DeepAgro se diferencian porque pueden ser aplicadas tanto en barbecho como en el cultivo, ya que diferencia la maleza del cultivo (maíz, soja, entre otros). En estos casos, la empresa aclara que se aplican productos para el control de plagas y malezas sobre el 100% del lote productivo, mientras que, con su tecnología, la cual presenta un 90% de precisión, se logra aplicar producto sobre el 30% del terreno donde en promedio se encuentran las malezas, con un ahorro de 70% del valor del producto.

Así mismo, existen tecnologías de amplia difusión como las de Plantium o la tecnología de John Deere que, con maquinaria e implementos de precisión, realizan un uso eficiente de los insumos productivos.

Si bien este tipo de soluciones no dependen en un 100% de conectividad permanente, la conectividad facilita su adopción y puede potenciar sus impactos. En el apartado donde se extrapolan los ahorros al CVT y Argentina, se analizará en mayor detalle este apartado ya que debe considerarse un nivel de adopción y como éste se potenciaría tras la conectividad.

[16] Caldo referencia a el conjunto de productos combinados para la pulverización.

Para medir los ahorros en agricultura de precisión y control de malezas, se recurre a la plataforma de Plantium, que cuenta con una calculadora de ahorros originados por el uso de su tecnología.

Supuestos:

- Los costos de labores: siembra, cosecha y pulverización, como así de los productos utilizados, se toman de Márgenes Agropecuarios, zona sur de Santa Fe – norte de Buenos Aires, para octubre 2022. Cabe destacar que el ahorro de cosecha es generado por Plantium solo para soja, extrapolándose el porcentaje al caso del maíz, a fin de contar con el ahorro en cosecha de ambos cultivos.
- En las pulverizaciones se considera, cuatro pulverizaciones terrestres en maíz y tres en soja, produciéndose un ahorro por no superposición de hectáreas pulverizadas, es decir no colocar producto más de una vez en la misma hectárea.
- Los productos considerados en soja son: Glifosato, Roundup controlmax, Texaro, Metasulfuron metil, 2,4-D, Karate Zeon, Coragen, Opera y Engeo. En maíz: Glifosato, 2,4-D, Atrazina, Tordon, Dual Gold, Exal SC y Roundup. En ambos casos, se suma el gasto total en estos productos según dosis, por hectárea, y el ahorro total. Difiere en porcentaje de ahorro si se lo analiza por producto.
- Los ahorros son calculados por medio de la calculadora Plantium: siembra, pulverización y cosecha. Los valores son arrojados en dólar del momento de utilización, en este caso noviembre 2022.

Ahorros en agricultura de precisión y control de malezas. Por hectárea de soja			
	USD/ha – gasto	USD/ha - ahorro	Ahorro como % gasto
Pulverización (labor). Ahorro por ha no superpuestas	18,30	0,25	1,4%
Pulverización. (Agroq.)	99,50	12,07	12%
Siembra (semillas)	56,00	1,68	3%
Siembra (fertilizantes)[17]	44,00	1,32	3%
Cosecha (labor). Ahorro hectáreas no cosechadas	82,00	2,51	3,10%
Cosecha (combustible)	17,22[18]	6,10	35,4%
Ahorro total sobre labores y gastos en insumos	299,80	23,93	7,98%

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

Ahorros en agricultura de precisión y control de malezas. Por hectárea de maíz			
	USD/ha – gasto	USD/ha - ahorro	Ahorro como % gasto
Pulverización. Ahorro por ha no superpuestas	24,30	0,45	1,9%
Pulverización. (Agroq.)	121,50	8,15	7%
Siembra (labor). Ahorro merma de rendimiento	44,60	21,44[19]	48%
Siembra (semillas)	153,00	4,59	3%
Siembra (fertilizantes)[20]	253,50	7,61	3%

[17] Considera la aplicación de MAP (fosfato monoamónico).
[18] Se debe tener presente que este valor se extrae del gasto en cosecha de USD 82 por hectárea, por lo cual se excluye de la suma total.
[19] Corresponde a mayor ingreso, o ahorro, por evitar mermas de rendimiento.
[20] Considera la aplicación de MAP (fosfato monoamónico) y Urea.

Cosecha (labor). Ahorro hectáreas no cosechadas	94,0	2,51	3,10%
Cosecha (combustible)	19,74	7,0	35,4%
Ahorro total sobre labores y gastos en insumos	690,90	52,10	7,5%

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

Los valores calculados por hectárea, son llevados al caso del productor medio agrícola de 318 hectáreas, con una participación de 27% maíz y 73% soja en sus hectáreas productivas, de acuerdo al promedio del cluster.

Ahorros en agricultura de precisión y control de malezas. Productor medio	
Gasto anual	USD 128.302
Ahorro anual	USD 9.985
Ahorro como % del gasto	7,8%

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados.

5.1.6. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo ha llevado a los concesionarios de maquinaria a cambiar la actitud frente a roturas, pasando de una actitud reactiva a una preventiva. En este sentido las nuevas tecnologías, con conectividad, generan un control constante sobre las maquinarias agrícolas y un sistema de alertas para accionar de manera rápida y eficiente ante las reparaciones. Esta solución ha sido útil para eficientizar los tiempos en ciclos productivos donde las ventanas de siembra y cosecha son acotadas.

En este sentido, se estima el ahorro que se ocasiona en una maquinaria, puntualmente el caso de la cosechadora, ante una reparación, originada por alertas tempranas, que reducen el tiempo de inactividad de la maquinaria. No contabiliza reparaciones programadas o habituales, por el mantenimiento general de una cosechadora.

Supuestos:

- *Una cosechadora tiene una productividad, en base a Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola (FACMA) de 5,8 hectáreas por hora, en el caso de la soja.*
- *El valor de la labor de cosecha, es de USD 82 por hectárea, en base a Márgenes Agropecuarios, octubre 2022, para soja.*
- *Se considera que, previo al mantenimiento preventivo, cuando la maquinaria se rompía, se perdían 12 horas de trabajo hasta su reparación. Se debe considerar que previo a un esquema de alerta temprana, el técnico debía realizar al menos dos viajes hasta el punto de trabajo (campo), primero para el diagnóstico, luego retornaba con la pieza para la posterior reparación, con los tiempos que significa comunicarse con el concesionario y que el operario esté disponible para viajar.*
- *Con la existencia de alertas tempranas, el tiempo que se estima se encuentra una cosechadora inactiva es de 3 horas, debido a que el técnico realiza una sola visita ya con el repuesto. Inclusive, puede resolver alertas sin necesidad de desplazarse hasta el campo, de manera remota si la cosechadora tiene conectividad en el lugar que se*

rompió. También, se evitan daños mayores al tener la oportunidad de reaccionar de manera preventiva a una potencial rotura[21].

- *El ahorro se expresa en cantidad de hectáreas cosechadas por una maquinaria y en valor de la labor de cosecha, a octubre 2022, por ciclo productivo (año).*

Ahorro anual por mantenimiento preventivo de una cosechadora		
	Cantidad de ha	Valor de la labor, en USD
Pérdida previa al mantenimiento preventivo	70 hectáreas	USD 5.707
Pérdida posterior al mantenimiento preventivo	17 hectáreas	USD 1.427
Ahorro	52 hectáreas	USD 4.280

Fuente: FADA en base a FACMA, Márgenes Agropecuarios e informantes calificados

En este sentido, un productor medio de 318 hectáreas, que inicialmente perdía de cosechar 4,7 hectáreas y posterior al mantenimiento preventivo solo pierde de cosechar 1,2 ha, presenta un ahorro de 3,5 hectáreas ante la reparación de su maquinaria, lo que le implica un total de USD 286.

Si bien estos impactos se miden para un productor medio para que sea consistente con el resto de los ahorros, los impactos pueden ser sustancialmente mayores para contratistas rurales que hacen uso intensivo de la maquinaria agrícola. En el caso de la cosechadora se estima un uso anual de 4.750 hectáreas, en promedio.

5.1.7. Seguimiento de flota y videovigilancia

En base al Censo Nacional Agropecuario 2018, en el CVT el 17% de los productores manifestó haber experimentado algún hecho de inseguridad en sus establecimientos productivos.

Existe un conjunto de soluciones para el agro que no necesariamente implican un ahorro, pero que generan tranquilidad y seguridad para el productor. La videovigilancia de establecimientos agropecuarios, los sensores de tranquera, el seguimiento satelital del transporte (flete), monitoreo de silo bolsas por robos (mediante sensores) entre otros, son soluciones tecnológicas que pueden aplicarse con la existencia de conectividad y que, si bien no evitan el incidente, por lo cual no producen un ahorro en sí, proporcionan la seguridad y tranquilidad de un producto bien cuidado, donde estas producciones (ganado o granos), son las que tienen un valor para el productor.

En ese sentido, se mide el valor de los bienes que las soluciones de seguridad ayudan a proteger, para tener noción del valor de los productos y bienes que pueden estar en riesgo. Se miden cuatro tipos de productos: flete de granos, transporte animal y valor del silo bolsa. A lo que se suma un listado del valor de maquinarias y equipos que pueden estar en un establecimiento productivo.

Supuestos:

- *En el caso del transporte, al realizarse un seguimiento satelital o monitoreo del flete, se considera el 100% del valor del producto trasladado. Se calcula en base a la capacidad*

[21] Los concesionarios reciben alertas de manera continua de toda la maquinaria conectada a la plataforma, con alertas que priorizan para su atención y reporte a los productores u operarios de la maquinaria.

de un camión en toneladas de producto (27 toneladas en el caso de granos, 32 novillitos en el caso de ganadería[22]) y se estima el valor del producto transportado:
  - *Valor de un camión de maíz: USD 5.196*
  - *Valor de un camión de soja: USD 8.836*
  - *Valor de un camión de ganado bovino a faena: USD 5.536*
- *En cada caso, se considera el transporte anual que realiza un productor medio agrícola[23] y uno ganadero[24].*

Valores anuales por seguimiento satelital y monitoreo, del transporte Por productor medio	
Valor transporte para el productor agrícola	USD 377.914
Valor transporte para el productor ganadero	USD 30.908

Fuente: FADA en base a MAGyP, FAV-UNRC e informantes calificados

Debe considerarse también que, en el caso del seguimiento del transporte se pueden generar futuros ahorros que tienen que ver en primer lugar con el vehículo, donde a velocidades acordes y recorridos óptimos, se produce un mejor uso del camión, con impacto en mantenimientos periódicos menores, menor desgaste de cubiertas, entre otros. Así mismo, se produce también un uso óptimo del tiempo del transportista. Estos beneficios potenciales no son captados por el productor agropecuario, sino que pueden ser captados por empresas de transporte relacionados a cualquier tipo de actividad económica.

En el caso de la videovigilancia de establecimientos agropecuarios, se resguarda el valor de las herramientas de trabajo e insumos, que pueden encontrarse en un establecimiento. A modo de ejemplo, se listan algunas de ellas, a valores de octubre 2022:

Herramienta de trabajo	Valor (USD)
Cosechadora	USD 610.000
Tractor	USD 97.000
Sembradora	USD 101.558
Tolva	USD 30.935
Cubiertas tolva	USD 1.097
Bolsa de semillas de maíz	USD 140

Fuente: Márgenes Agropecuarios

Lo que adicionalmente se considera, es el valor del silo bolsa. Si bien ante roturas o robos, las pérdidas no son totales, lo que, como en casos anteriores, se encuentra en resguardo y da tranquilidad al productor y capacidad de accionar rápidamente, es la producción resguardada en silo bolsa.

Valor del silo bolsa	
Silo bolsa maíz	USD 50.034
Silo bolsa de soja	USD 85.108

Fuente: FADA en base a MAGyP e informantes calificados

[22] En base a un camión de jaula simple, largo, de 30 m^2. (Bagnis – Bavera, Curso de producción carne bovina, FAV-UNRC).

[23] *318 hectáreas, donde siembra 27% maíz - 73% soja, con un volumen de producción de 709 tn maíz y 737 tn soja.*

[24] *Envía 176 animales a faena, los cuales se supone son todos novillitos.*

5.1.8. Disposición a pagar

Existen diferentes zonas productivas, que, ante los avances y soluciones tecnológicas para la producción, han llevado al productor agropecuario a invertir para llevar conectividad a sus campos productivos, ante la falta de conectividad. En este sentido, se muestran los valores relevados para inversión, que son una variable proxy de la disposición a pagar por el productor, a fin de contar con conectividad en los establecimientos rurales.

Se considera:

- Cada inversión tiene una amortización de cinco años, bajo la cual luego, el equipo requiere reparaciones o sustituciones por tecnologías más modernas. Esto se ha considerado a fin de expresar los valores como una disposición a pagar anual por parte del productor.
- Disponibilidad de internet en casco, es decir, la inversión para llevar internet al casco del campo[25].
- Puntos de señal a campo, referido a antenas que se colocan en el lote productivo a fin de alcanzar conectividad en horarios laborales, con la colocación de al menos dos de estas antenas[26].
- Cámaras de videovigilancia, con funcionamiento de paneles solares y conectividad. Al momento de considerar la disponibilidad a pagar por el productor, se supone que debe colocar tres cámaras en su campo (ingreso, casco y zona productiva)[27].

Ítem	Valores anuales para el productor, en USD
Disponibilidad de internet en casco	USD 400
Punto de señal, en campo	USD 240
Cámara de videovigilancia con panel solar y conectividad	USD 240
Total, de disponibilidad a pagar por el productor	**USD 880**

Fuente: FADA en base a informantes calificados

Por otra parte, se considera como variable proxy, la tecnología LoRa, que ha sido incorporada por los productores en los últimos tiempos, para solucionar los problemas de conectividad. Esta tecnología supone una cobertura de 70.000 hectáreas por antena, con un valor de inversión de USD 3.500, es decir USD 0,05 por hectárea. Si se aplica el análisis anterior, de una amortización a cinco años, la red LoRa muestra una disponibilidad a pagar anual de USD 700. Cabe destacar que esta tecnología posee una gran cobertura en superficie, es decir un sistema de largo alcance con bajo consumo, pero que transmite poco volumen de información.

5.1.9. Resumen de los ahorros para cada caso productivo

De los ahorros analizados anteriormente, se consideran tres tipos de productores y se resumen los ahorros anuales que este tendría. Los productores considerados son el agrícola, el ganadero y tambero. Cabe aclarar que, en varios de estos casos, pueden existir productores integrados, por lo que ahorros de un productor agrícola que realiza también actividad ganadera o tambera, pueden ser sumados, generándose un mayor ahorro.

[25] Se estima un valor total de la inversión de USD 2.000.
[26] Se estima un valor de inversión por punto de USD 600.
[27] Se estima un valor de cada cámara por USD 400.

Productor agrícola. Considera el uso de soluciones para reducción de traslados, monitoreo poscosecha, tramites online para la emisión de cartas de porte, agricultura de precisión y control de malezas y mantenimiento preventivo.
Productor ganadero. Considera el uso de soluciones para reducción de traslados y tramites online para la emisión de DTE.
Productor tambero. Considera el uso de soluciones para reducción de traslados, como así también el monitoreo y control ganadero.

Ahorros del productor medio
En USD anuales y por unidad productiva (USD/ha y USD/cabeza)

Ahorros por tipo de productor medio	USD anuales	USD anuales por hectárea o cabezas, según corresponda[28]
Productor agrícola - *de 318 ha*	**16.180**	**50,9**
Reducción de traslados	2.841	8,9
Monitoreo poscosecha - silo bolsa	3.023	9,5
Tramites - carta de porte -	412	1,3
Agricultura de precisión y control de malezas	9.153	31,4
Mantenimiento preventivo	286	0,9
Productor ganadero – *de 176 animales faena*	**2.884**	**16,4**
Reducción de traslados	2.841	16,2
Tramites - DTE -	43	0,2
Productor tambero – *de 130 vacas en tambo*	**39.308**	**303,1**
Reducción de traslados	2.841	21,9
Monitoreo y control ganadero	36.467	281,2

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios, Efitech, INTA, FAV-UNRC e informantes calificados

5.2. Ahorros del Cluster Venado Tuerto

A continuación, se extrapolar los resultados obtenidos en los ahorros por soluciones tecnológicas, al cluster Venado Tuerto[29]. Se consideran los siguientes supuestos:

- Reducción de traslados: para esta medición se consideran los 9.795 productores que surgen de las EAPs del Censo Agropecuario, con el fin de evitar posibles duplicaciones, ya que el cluster se encuentra en una zona donde el productor tambero y ganadero, es también productor agrícola, entendiéndose que produce el alimento para sus animales, en la misma zona productiva pecuaria.
- Monitoreo poscosecha: si consideramos la producción total del CVT en maíz y soja que alcanza, en promedio, 15 millones de toneladas, de las cuales el 40% se almacena en silo bolsa.
- Monitoreo y control de ganado: se considera el total de vacas del CVT, que alcanza las 109.456 cabezas, a fin de extrapolar la restante información.
- Tramites: 555.996 fletes en su producción promedio de maíz y soja lo que implica la misma cantidad de cartas de porte emitidas, con un ahorro de 223.518 horas en emisión de Cartas de Porte. En cuanto a los DTE, se consideran las tres categorías (vaquillona, novillito y

[28] Los valores aquí expresados pueden no coincidir por unidad productiva en el caso del CVT y Argentina, debido a los supuestos que detrás se plantean y los datos de referencia sobre los que se calculan.
[29] Dado que no se caracteriza como un ahorro, se excluye de esta extrapolación el item de seguimiento satelital y videovigilancia.

ternero) que explican el 67% del movimiento a faena del CVT, y que poseen peso similar, por lo cual en promedio se colocan 32 animales por flete, arroja un resultado de 19.370 viajes, que requieren la misma cantidad de DTE, con 1 DTE por camión, lo que implica un ahorro de 8.136 horas.

- Agricultura de precisión y control de malezas (AP): en los departamentos pertenecientes al CVT el nivel de adopción de tecnología vinculada a la agricultura de precisión es del 26% de las EAPs[30], de acuerdo al CNA (2018). Se supone que, tras contar con conectividad, el nivel de adopción crecería al 62%, que es el porcentaje promedio de adopción de otras prácticas culturales con mayor difusión (Ver Anexo). En base a aumento, de 36 p.p., se estima el ahorro del CVT en base a un incremento de la adopción de AP, sobre el total de hectáreas promedio de maíz (854.263 ha) y de soja (2.365.849 ha).
- Mantenimiento preventivo: sobre el total de hectáreas de maíz y soja, se estima que se requieren 678 cosechadoras[31], donde cada una de ellas requiere al menos una reparación preventiva en época de utilización, donde pierde 52 hectáreas de cosecha.

El ahorro total que se produce a través de la aplicación de las diferentes soluciones tecnológicas por la existencia de conectividad en el CVT, implica anualmente USD 133 millones.

Ahorros del cluster Venado Tuerto

En USD anuales y por unidad productiva (USD/ha y USD/cabeza)

	En USD anuales	Por unidad productiva. USD/ha y USD/cab.[32]
Reducción de traslados *(gasoil + salarios)*	**27.826.617**	**7,9 por ha**
Monitoreo poscosecha - silo bolsa	**31.621.382**	**9,8 por ha**
Maíz	*10.970.877*	-
Soja	*20.650.505*	-
Monitoreo y control animal	**30.777.342**	**281,2 por cabeza**
Peón tambero	*4.588.835*	*41,9 por cabeza*
Mortandad	*5.110.097*	*46,7 por cabeza*
Grasa láctea	*21.078.410*	*192,6 por cabeza*
Tramites	**4.420.498**	**-**
Carta de porte	*4.271.677*	*1,3 por ha*
DTE	*148.821*	*0,2 por cabeza*
Agricultura de precisión y control de malezas	**35.750.718**	**11,1 por ha**
Mantenimiento preventivo	**2.901.762**	**0,90 por ha**
Total de ahorro para el CVT	**133.298.319**	**-**

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios, Efitech, INTA, FAV-UNRC e informantes calificados

[30] Valor que surge de la relación entre la utilización de la práctica cultural "Agricultura de Precisión (AP)" en función de las EAPs agrícolas, que se aproximan en base a aquellas EAPs que realizan "Rotación de Cultivo". Se utilizan cantidad de EAPs debido a que el dato no se encuentra en cantidad de hectáreas sobre las que se utiliza AP. Sin embargo, debe considerarse que el valor podría estar subvalorado.

[31] Cada cosechadora puede cosechar 4.750 hectáreas al año.

[32] Los valores aquí expresados pueden no coincidir por unidad productiva en el caso de Argentina y a nivel productor, debido a los supuestos que detrás se plantean y los datos de referencia sobre los que se calculan.

5.3. Ahorros a nivel país

Si bien los impactos estimados se centran en el cluster Venado Tuerto, se realiza una extrapolación para la totalidad del país sólo a los fines de tener una noción aproximada a nivel nacional de los ahorros anuales que se podrían generar, considerado en cada caso los siguientes supuestos[33]:

- Reducción de los traslados: para esta medición se consideran los 227.323 productores que surgen de las EAPs del Censo Agropecuario.
- Monitoreo poscosecha: se utiliza la producción promedio de maíz y soja (campañas 2016/17 – 2020/21) que alcanza 102 millones de toneladas, de las cuales el 40% se almacena en silo bolsa.
- Monitoreo y control de ganado: se considera el total de vacas en tambo a nivel país, promedio de 2016,2018,2019,2020[34], que alcanza los 1,6 millones de cabezas, a fin de extrapolar la restante información.
- Trámites: 3.790.903 fletes en su producción promedio de maíz y soja lo que implica la misma cantidad de cartas de porte emitidas, con un ahorro de 1,5 millones de horas en emisión de Cartas de Porte, equivalente a 181 años. En cuanto a los DTE, se incorporan las tres categorías (vaquillona, novillito y ternero) que poseen peso similar, por lo cual en promedio se colocan 32 animales por flete, arroja un resultado de 241.125 viajes, que requieren la misma cantidad de DTE, 1 DTE por camión, lo que implica un ahorro de 101.273 horas, equivalentes 227 años.
- Agricultura de precisión y control de malezas: en el caso de Argentina, en base al CNA (2018), existe un nivel de adopción de tecnología vinculada a la agricultura de precisión del 21% de las EAPs[35]. Se estima que, tras contar con conectividad, el nivel de adopción crecería al 62%, porcentaje promedio de adopción de otras prácticas culturales más aceptadas (Ver Anexo). En base a esta variabilidad, de 41 p.p., se estima el ahorro del CVT en base a un incremento de la adopción de AP, se consideran el total de hectáreas promedio de maíz (9,1 millones ha) y de soja (17,1 millones ha).
- Mantenimiento preventivo: sobre el total de hectáreas de maíz y soja, se estima que se requieren 5.549 cosechadoras[36], donde cada una de ellas requiere al menos una reparación preventiva en época de utilización.

En este sentido, el ahorro total que se produce por medio de la utilización de las diferentes soluciones tecnológicas por la existencia de conectividad en el territorio argentino, implica anualmente USD 1.750 millones.

[33] Dado que no se caracteriza como un ahorro, se excluye de esta extrapolación el ítem de seguimiento satelital y videovigilancia.
[34] Por falta de información no se incorpora 2017.
[35] Valor que surge de la relación entre la utilización de la práctica cultural "Agricultura de Precisión (AP)" en función de las EAPs agrícolas, que se aproximan en base a aquellas EAPs que realizan "Rotación de Cultivo". Se utilizan cantidad de EAPs debido a que el dato no se encuentra en cantidad de hectáreas sobre las que se utiliza AP. Sin embargo, debe considerarse que el valor podría estar subvalorado.
[36] Cada cosechadora puede cosechar 4.750 hectáreas al año.

Ahorros en Argentina
En USD anuales y por unidad productiva (USD/ha y USD/cabeza)

	En USD anuales	Por unidad productiva. USD/ha y USD/cab.[37]
Reducción de traslados *(gasoil + salario)*	**645.785.799**	**4,2 por ha**
Monitoreo poscosecha - silo bolsa	**210.033.709**	**8,0 por ha**
Maíz	82.744.572	-
Soja	127.289.137	-
Monitoreo y control animal	**471.660.886**	**281,2 por cabeza**
Peón tambero	70.323.612	*41,9 por cabeza*
Mortandad	78.311.922	*46,7 por cabeza*
Grasa láctea	323.025.332	*192,6 por cabeza*
Trámites	**30.977.778**	
Carta de porte	29.125.230	1,1 por ha
DTE	1.852.548	0,2 por cabeza
Agricultura de precisión y control de malezas	**367.963.573**	**14,0 por ha**
Mantenimiento preventivo	**23.753.568**	**0,9 por ha**
Total de ahorros	**1.750.175.294**	

Fuente: FADA en base a Plantium, MAGyP, Márgenes Agropecuarios, Efitech, INTA, FAV-UNRC e informantes calificados

Si bien se requeriría una profundización del estudio para analizarlo regionalmente, algunos de estos ahorros en realidad se potencian en otras zonas del país. Por ejemplo, la reducción de traslados es mayor a medida que se aleja de la zona núcleo de la región pampeana, ya que hay menor dispersión de pueblos y ciudades y las distancias comienzan a ser mayores. En este mismo sentido, el mantenimiento preventivo también podría verse amplificado, ya no por mayor dispersión de pueblos y ciudades sino de los concesionarios, donde los técnicos deben recorrer mayores distancias para asistir a maquinarias con problemas técnicos. La adopción de agricultura de precisión también es menor fuera de la zona núcleo, por lo que, si la conectividad mejora los niveles de adopción de esta tecnología, también podrían tener mayor impacto.

5.4. Ahorros no medibles

Cabe destacar que, en los apartados anteriores, se plasmaron aquellos ahorros, reducciones de pérdidas o beneficios para el productor, el clúster y a nivel país, que derivan de soluciones tecnológicas con disponibilidad de datos para los cálculos. Pero, además, existen un conjunto de soluciones, algunas emergentes, para las que no se disponen de datos para su medición pero que, en su utilización han demostrado diferentes ahorros.

Ejemplo de ello es la utilización de sistemas de riego, donde si bien aún está en una fase inicial de adopción por los productores en la agricultura extensiva, se genera al realizar un seguimiento de los sistemas de riego, se puede, por ejemplo, por medio de sensores en las bombas, o relevamiento de la información productiva, combinada con las lluvias, entre otras variables, hacer eficiente el sistema de riego al utilizar el agua justa, y encendiendo el riego sólo cuando

[37] Los valores aquí expresados pueden no coincidir por unidad productiva en el caso del CVT y a nivel productor, debido a los supuestos que detrás se plantean y los datos de referencia sobre los que se calculan.

es necesario. Ello también genera horros en los consumos de combustible o energía, valores que explican el 80% y 53%[38], respectivamente, del costo operativo total de un sistema de riego.

En el caso de maquinarias agrícolas, que, ante innovaciones como la telemetría o el mantenimiento preventivo, ha logrado generar cambios en los esquemas productivos, producen ahorros en el uso de combustible, eficientizar los tiempos del operario, la logística y cambiar el accionar ante el mantenimiento de la maquinaria, con reducciones en los tiempos de reparaciones y desplazamientos para tal fin, por parte del productor y contratista, como se ha ejemplificado.

Por otro lado, se pueden lograr mejoras con los sensores para diferentes producciones, especialmente en esquemas productivos altamente tecnificados como criaderos de cerdos, pollos o tambos. Con ello se logran ahorros en desplazamientos para control del criadero, mejoras en los esquemas productivos, con mejores rendimientos, bienestar animal, eficiencia en el uso de los insumos, entre otros.

Un punto adicional es el e-commerce, que tras contar con conectividad le provee al productor el acceso a una oferta ampliada de insumos productivos y con ello, acceso a mejores precios y reducción de costos productivos. Adicional genera que el productor pueda estar al día con los precios de sus productos para la comercialización.

En otra esfera se pueden encontrar cuestiones vinculadas al transporte. En estos casos, a través de las plataformas, se puede conocer en tiempo real la ubicación de la unidad, la velocidad a la que se desplaza por tipo de camino, el tiempo que estuvo detenida y a programar alarmas para desvíos. Ello lleva optimizar los costos, y ser más eficiente en cuanto a la gestión de la movilidad en el negocio. En estos casos, se generan eficiencia en el uso del tiempo del transportista, pero también en el cuidado y mantenimiento del vehículo.

[38] Cálculos realizados en base a MAGyP, Márgenes Agropecuarios e INTA.

6. Impactos sociales de la conectividad

Además de los ahorros y beneficios económicos que genera la conectividad para la producción agropecuaria, genera también una contribución al desarrollo social y económico, en especial para las comunidades que viven en zonas rurales. Estas comunidades incluyen a productores agropecuarios, contratistas rurales y a las personas y trabajadores de zonas y pueblos rurales.

Litan y Rivlin (2001) fueron de los primeros investigadores en mostrar el impacto positivo de la Internet en la economía. Ambos mostraron cómo el uso de Internet reduce los gastos de las empresas en diferentes sectores, lo que resulta en una contribución al crecimiento de la productividad en la economía total. Algunos investigadores también han demostrado que la penetración de banda ancha, al que permite Internet de alta velocidad, tiene un efecto positivo en el crecimiento del PIB per cápita.

Los impactos sociales que la conectividad produce en general, se potencian en las zonas rurales. Los productores agropecuarios que viven en el campo con sus familias, o los peones rurales y su familia, encuentran en la conectividad oportunidades de acceso a la salud, la educación y capacitación, inclusión financiera, trámites ante el Estado, trabajos remotos y acceso a bienes y servicios comercializados online.

Ericsson, Little y Chalmers (2013) llevaron a cabo un estudio sobre los efectos socioeconómicos que genera contar con una mayor velocidad de banda ancha, donde se indica que, los beneficios para los consumidores de la conectividad van desde el ahorro de tiempo, hasta la reducción de costos de movilidad, como, por ejemplo, por la utilización del e-commerce, el teletrabajo y la telemedicina. Además, la conectividad facilita la comunicación a distancia, y permite la colaboración entre personas, con el uso de redes sociales, por ejemplo.

Los territorios rurales tienen como problemas comunes las distancias y la accesibilidad: la geografía muchas veces es un gran obstáculo, tanto por falta de caminos como por condiciones climáticas o geográficas, que generan situaciones de difícil acceso o aislamiento. Esto, sumado a la dispersión poblacional, explican las necesidades de comunicación y vinculación que requieren estas poblaciones, y que la conectividad ayuda a resolver.

Según el Censo de 2010, en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, el total de la población rural asciende a 1.068.997 de personas. El 52% de ese total corresponde a población rural agrupada, y el 48% a población rural dispersa. La población rural agrupada es aquella que habita en localidades con menos de 2.000 habitantes, mientras que la población rural dispersa está conformada por las personas que residen en campo abierto, sin constituir centros poblados.

Un ejemplo claro es la educación a distancia, que de por si es una gran oportunidad para jóvenes en las ciudades, pero el impacto se potencia en zonas rurales donde alguien debe destinar varias horas por día para asistir a un centro educativo. Contar con una educación a distancia, por ejemplo, podría generar que un hijo de un peón rural logre hasta recibirse de una carrera universitaria. Más aún en la actualidad, en donde la pandemia generó que la oferta académica virtual aumente.

Según un informe del NERA Economic Consulting (2020), las inversiones en conectividad benefician a la economía mediante dos tipos de efectos: (1) Estímulo directo e indirecto del Producto Interno Bruto (PIB): debido a los gastos realizados directamente en el país, y a los efectos indirectos de que los receptores de esos gastos aumenten a su vez sus gastos en otros bienes y servicios. (2) Mejora de la eficiencia de los agentes económicos (es decir, ciudadanos,

empresas y gobiernos): al estimular la adopción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se mejoran los procesos y se disminuyen los costos en toda la economía.

Las tecnologías de uso general mejoran la gestión de la información por todos los agentes de la economía, por lo que el impacto de los desarrollos de las TIC se extiende a través de la economía en general induciendo mejoras de la productividad y la eficiencia, y permitiendo que surjan nuevas actividades y sectores. Por ello, los beneficios indirectos de las inversiones en TIC suelen ser mucho mayores que los directos.

Esos impactos positivos en el PIB provienen de mejoras en muchos de sus componentes: mayores cifras de ventas para las empresas y más empleo, lo que conduce a una mayor utilización de la fuerza laboral disponible, productividad elevada, mejores salarios, etc. La disponibilidad de conectividad para una familia rural puede permitir que se trabaje a distancia, gracias al teletrabajo que actualmente cada vez más empresas y organizaciones promueven.

No obstante, una de los impactos sociales más importantes para el sector agropecuario que potencia la disponibilidad de conectividad es la comunicación. La posibilidad de dar aviso ante emergencias, necesidades, situaciones imprevistas y hasta accidentes durante la actividad. También, la seguridad, poder saber qué está ocurriendo en el campo aún a la distancia, para casos en donde las personas que viven allí se ausenten.

Impactos sociales de la conectividad

Fuente: FADA

Algunos ejemplos de impactos sociales que se pueden esbozar, son los siguientes:

Empleo: La literatura económica muestra que tanto los aumentos en la cobertura como la penetración internet impulsan la creación de empleo. Se pueden obtener mayores cantidades de información de mejor calidad, lo que abre nuevas oportunidades creativas y comerciales, (que, en última instancia, permiten llegar a más clientes). Una inversión en infraestructura a gran escala aumenta significativamente la actividad económica en la región/ciudad/país específico como resultado del aumento del empleo y la compra de materias primas.

Para las zonas rurales, el impacto principal se da en la posibilidad de trabajar a la distancia, destinado sobre todo a la familia del productor agropecuario o a la familia del peón rural.

Educación: Acceso a contenidos digitales para todos los niveles educativos, lo que permite desde una mayor absorción de conocimientos en los niveles primarios y secundarios, hasta generar la posibilidad de cursar una carrera terciaria o universitaria.

Si bien son beneficios genéricos del acceso a internet, para áreas rurales más pobres y alejadas de los centros educativos y universitarios, la potencialidad para tener un impacto social elevado

es mayor que en áreas urbanas. Una problemática común en áreas rurales, es la dificultad para acceder físicamente a los centros educativos por la intransitabilidad de los caminos en temporadas de lluvia intensa, el acceso a educación a distancia permite evitar decenas de días de clase perdidos por año.

La educación es un punto crucial para familias que viven en áreas rurales. La disponibilidad de escuelas rurales cercanas no siempre es una posibilidad, y contar con conectividad para la educación a distancia implica mayor inserción para niños en edades de educación obligatoria, como también para adultos. Actualmente, y pasada la pandemia, la oferta académica online es diversas y sigue acrecentándose.

Según el Anuario Estadístico Educativo 2019 del Ministerio de Educación de la Nación, hay 13.500 establecimientos educativos rurales, de los cuales 2.560 están ubicados en la provincia de Buenos Aires, 1.494 en Córdoba y 827 en Santa Fe. En total, estos establecimientos rurales tienen 947.779 alumnos, de los cuales 111.508 se encuentra en la provincia de Buenos Aires, 74.492 en Córdoba y 57.216 en Santa Fe. El 67% de la matrícula se concentra en los niveles iniciales y primario, mientras que el nivel secundario sólo concentra el 33% de la matrícula, lo que refleja que los adolescentes de ámbitos rurales requieren viajar a los pueblos y ciudades cercanas para finalizar sus estudios. Esta realidad atenta contra la normal asistencia y la terminalidad en estos ámbitos rurales.

Agregar, además, que dentro del impacto positivo de la educación se encuentra la capacitación, tanto para productores agropecuarios, como para trabajadores y contratistas rurales, ya que deben actualizarse constantemente de nuevas formas de llevar a cabo las actividades. La necesidad de estar informados, es un punto también a destacar.

Salud: Acceso a información sanitaria y acceso a telemedicina, servicios que adquieren mayor valor tanto para las personas como para el personal de salud en zonas rurales, alejadas de centros de salud de alta complejidad y médicos especialistas. En el cuidado de la salud, el aumento de la velocidad de la conexión hace posibles muchos servicios nuevos. La más intuitiva podría ser la comunicación médico-paciente en tiempo real, esto a veces se denomina e-salud. En medicina de emergencia, la velocidad de transmisión es crucial si las imágenes deben ser analizadas por alguien que no está presente donde está el paciente.

Las personas que se encuentran trabajando en el campo y más aún, las que viven allí, no tienen disponibilidad de un médico de urgencias. En muchos casos, ni siquiera cuando acuden a los pueblos o zonas urbanas más próximas al campo se cuenta con especialistas. La posibilidad de contar con una atención inmediata vía videollamada soluciona parte del problema de la falta de cobertura médica. Más aún, si nos referimos a urgencias que puedan ocurrir, como, por ejemplo, accidentes por el uso de maquinarias.

Trámites ante el Estado: la conectividad permite acceder de manera simple y rápida a una cantidad creciente de trámites a distancia de entes provinciales y nacionales, no sólo ahorrando tiempo y viajes sino ampliando derechos e información.

Inclusión financiera: la disponibilidad de conectividad permanente permite el acceso a una diversidad creciente de instrumentos financieros de transacción, ahorro y crédito. Así como acceso facilitado a información y capacitación financiera.

Mejora de ingresos: Debido a la posibilidad de acceder a herramientas online, las personas pueden mejorar sus ingresos y productividad, por innovaciones en sus negocios o incrementos en su capacitación.

Comercio: Con el acceso a internet, quienes se dedican al comercio pueden acceder a nuevos proveedores, con reducción de costos y/o ampliación de su oferta de productos; así como también acceso a nuevos clientes a través del e-commerce.

Ambiente: los efectos ambientales locales o globales, se dan por menos emisiones de CO2 como resultado de menos viajes y transporte, cambio en el consumo de energía, y cambios en la contaminación del aire.

Seguridad: en zonas cercanas a centros urbanos de tamaño medio y grande, una gran barrera para vivir en el ámbito rural es la inseguridad. El hecho de que las familias estén aisladas y sin conectividad genera una percepción de indefensión que incentiva hechos de inseguridad en estas regiones. La conectividad y distintas soluciones de seguridad podría brindar mayor grado de protección a las familias que viven en estos ámbitos e incentivar a más personas a vivir en el campo.

En conclusión, dotar de la conectividad adecuada a las regiones rurales podría generar beneficios, porque la actividad en general sería más competitiva y eficiente. Parece probable que quienes inviertan en conectividad a Internet puedan recuperar con facilidad su inversión, y, respecto a ello, Ingenious Consulting Network (2010) examinó qué es más ventajoso: brindar banda ancha a quienes no la tienen o aumentar la velocidad a quienes ya la tienen. Los resultados muestran que un aumento de la penetración da un mayor retorno de la inversión.

Conclusiones

El abanico de soluciones tecnológicas, generan un cambio en el paradigma de la producción agropecuaria, ya que permiten una nueva forma de llevar a cabo el proceso de producción. La capacidad de captar datos, su almacenamiento, capacidad de procesamiento, y, en particular, la aplicación con fines productivos en la toma de decisiones, pueden transformar la actividad como actualmente se conoce. Las tecnologías y su aplicación, la cual depende y dependerá en mayor medida de la conectividad rural, son centrales para la gestación de los cambios y crecimiento del sector productivo.

Existe un agregado de valor derivado de la conectividad rural. Por un lado, por los ahorros en materia económica para un productor agropecuario por aplicar las soluciones tecnológicas que hoy existen y que, cabe aclarar, se encuentran en un proceso de creación y evolución constante. Es así que el cluster Venado Tuerto, presenta ahorros anuales originados por la conectividad rural de USD 133 millones.

Por otro lado, hay un entramado de beneficios sociales derivados de la conectividad rural, que pasan por la mejora en la educación, la inclusión financiera, beneficios sobre el acceso a la información y la telemedicina, mayor seguridad en zonas rurales, cuidado del ambiente, entre otros aspectos.

Así, dotar de la conectividad adecuada a las regiones rurales podría generar un efecto multiplicador, con beneficios no solo productivos, donde se encuentran un conjunto amplio de actores que involucra a todos los eslabones de las cadenas agroalimentarias, sino también sociales y ambientales.

Anexo 1: Mapeo de soluciones

Nombre	Vertical de negocio	Área o sector de innovación	Solución que brindan	¿Requiere conectividad?	Localización startup	Link	Tiempo de uso de las soluciones
AGRICULTURA							
Orbely	Agricultura	Diagnóstico y asesoramie	Diagnóstico de suelo - Mapeo	No	Córdoba	http://orbel	Anual
Insus Ingeniería	Agricultura	Agricultura de precisión	Medición remota de parámetros - desarrolla productos de telemetría para ciudades inteligentes (smart cities), tecnología para agricultura (agtech), e industria 4.0	Si	Córdoba	http://www	Anual
Vistaguay	Agricultura	Agricultura de precisión	Control de la evolución de los cultivos e instalaciones, con precisión milimétrica y en tiempo real.	No	Marcos Juare	http://www	Anual
PLANTIUM	Agricultura	Agricultura de precisión	Desarrollo y fabricación de maquinarias. Plataforma para tareas agricolas	No	Santa Fe	www.plantiu	Período
GEOSISTEMAS S	Agricultura	Agricultura de precisión	Geolocalización	No	Sin dato	www.geosis	Anual
Acronex S.R.L.	Agricultura	Agricultura de precisión	Guía y monitoreo en tiempo real	Si	Santa Fe	www.acron	Anual
XARVIO	Agricultura	Agricultura de precisión	Plataforma de modelos de cultivo que proporciona asesoramiento agronómico independiente y específico para cada zona del lote.	Si	Sin dato - Arg	https://www	Período
VERION	Agricultura	Agricultura de precisión	Sistema de gestión que integra soluciones de agricultura de precisión y gestión de flotas en una base de datos geográficos	Si	Buenos Aires	https://www	Período
PRESEEDS	Agricultura	Agricultura de precisión	Uso de sensores remotos, UAV, satélites para lograr mayor producción por hectárea	No	Sin dato	https://www	Anual
RIPEAR	Agricultura	Agricultura de precisión	Relevamiento de Información Por Escaneo Aéreo Remoto) es un servicio de imágenes y análisis	No	Buenos Aires	http://www	Anual
GBOT	Agricultura	Agricultura de precisión	Inteligencia artificial para construir algoritmos capaces de generar información del cultivo a partir de las imágenes RGB capturadas. El ADF es una herramienta compuesta por un gestor de ensayos al que se accede vía web y un aplicativo móvil con el que se realizan las tareas de relevamiento de datos en el campo	Si	Sin dato	https://gbot	Período
EIWA	Agricultura	Agricultura de precisión	Eiwa desarrolla una plataforma digital para la selección de fenotipos a campo abierto, que cubre el ciclo completo de breeding, desarrollo y marketing.	No	Argentina	https://www	Anual
AGDP	Agricultura	Agro-Ganadería de Precisi	Sistema Web capaz de recibir datos desde estaciones remotas (balanzas, tolvas, cosechadoras, etc), organizarlos y luego procesarlos a través de un software que incluye gráficos, alarmas, reportes	Si	Córdoba	www.corvus	Anual
ZOOMAGRI	Agricultura	Calidad	Determinación de calidad de commodities. Determinación de pureza varietal en cereales y oleaginosas	Si	Sin dato - Arg	https://zoor	Período
AGREE MARKET	Agricultura - Ganadería	Comercialización	Agree Market desarrolla una plataforma global de trading de productos básicos agrícolas que permite a los usuarios registrados comprar o vender granos, semillas oleaginosas y otros alimentos en su dispositivo móvil o de escritorio.	Si	Rosario	https://www	Anual
AGROSMART	Agricultura	Control	Las app que la integran tienen la finalidad de lograr una correcta aplicación de fitosanitarios y evitar tanto pérdidas económicas como problemas socio-ambientales	No	Buenos Aires	https://agro	Período
MILAR	Agricultura	Control de malezas	Eco Sniper (sistema de aplicación selectiva de herbicidas) y Sacha (aplicación móvil para monitoreo de malezas).	Si	Sin dato	https://mila	Período
Malezarg	Agricultura	Control de malezas	Identificar y registrar las malezas que se presentan en los sectores vinculados a la siembra de cultivos.	Si	Río Cuarto	https://play.	Período
SURCOS	Agricultura	Control de malezas	Insumos para protección y nutrición vegetal	No	Rosario	www.surcos	Período
Weedcutter	Agricultura	Desmalezadora de precisi	Menor impacto ambiental por que no tiene remoción de suelo	No	Oliva	https://wee	Período
DEEPAGRO	Agricultura	Detección de malezas	Solución llamada SprAI basada en una combinación de software, inteligencia artificial, cámaras RGB, microcomputadoras y electroválvulas, que permiten detectar las malezas en diferentes ambientes y, a su vez, aplicar la dosis exacta de producto sólo en el objetivo	No	Tucumán	https://www	Período
Ravit	Agricultura - Ganaderia	Diagnóstico y asesoramie	Red agropecuaria de vigilancia tecnológica	No	Carlos Paz	https://www	Anual
Liderar	Agricultura	Eficiencia de recursos	Muestras y análisis completo de lotes - aplicación eficiente de fertilizantes	sI	Argentina	http://lidera	Período
SENSIO	Agricultura	Enfermedades	biosensores para enfermedades en agricultura	No	Buenos Aires	https://www	Período
NPKS agriculture	Agricultura	Fertilización	Dashboard que permite simular entre distintas condiciones climáticas, probar con diferentes productos, fecha de siembra, rentabilidad para elegir la mejor estrategia de fertilización	Sino	Buenos Aires	https://www	Período
Geointa	Agricultura	Georeferencia	GeoINTA es un sistema de información creado por profesionales del INTA, de libre acceso, que permite consultar mapas, sus bases de datos asociadas, imágenes y fotomosaicos de manera simple, desde Internet	Si	Sin dato	http://www	Anual
AURAVANT	Agricultura	Gestión	Optimización en el uso de insumos	Si	Córdoba	www.aurava	Período
RONIN	Agricultura	Gestión	AIMS® es un sistema automatizado de cartografía en 3D ideal para la gestión eficaz de los productos almacenados a granel en celdas, galpones, silos, domos o en pilas al aire libre	No	Río Cuarto	https://ronir	Anual
Croptical	Agricultura	Gestión	Plataforma para obtener información agronómica de lotes y cultivos	Si	Córdoba	https://www	Anual
DVL	Agricultura - Ganaderia	Gestión	Gestión de flotas, Monitoreo Remoto de Tambos, Control remoto de Maquinarias, Gestión de Consumo Eléctrico y Medición de nivel y caudal de fluidos.	Si	Venado Tuert	https://dvlsa	Anual

ALBORAGRO	Agricultura - Ganadería	Gestión	Operaciones productivas - contables - financieras	Si	Rosario	https://www	Anual
ACA MI CAMPO	Agricultura - Ganadería	Gestión	Transforma datos económicos y biológicos. Índices	Si	Sin dato	https://acan	Anual
SYNAGRO	Agricultura - Ganadería	Gestión	Sistema de gestión contable-finanzas-agricultura-ganadería	Si	Sin dato	https://syna	Anual
Nectras (Biodro	Agricultura	Insecticida	Detección de pestes - información al software - aplicación con un drone	Si	Córdoba	http://www	Período
BrightData	Agricultura	Mapas de cultivos	Plataforma para el ordenamiento, manejo y aprovechamiento de Big Data agrícola.	Si	Sin dato	https://brigh	Anual
Jonh Deere	Agricultura	Maquinarias	JDLink™ le permite controlar las máquinas, cuáles máquinas están funcionando, si funcionan correctamente y la productividad y eficiencia máxima.	Sino	Argentina	https://www	Período (excepto contatistas)
AgroBait	Agricultura	Monitoreo	Monitoreo para control y calidad - Trazabilidad del grano almacenado -	Si	Sin dato	https://www	Anual
Hi-Terra Agrotec	Agricultura	Monitoreo	Tablero de control a través de reportes de cultivos, clima y agua	Si	Río Cuarto	http://www	Anual
SMARTIUM	Agricultura	Monitoreo	Monitoreo de silobolsa - Estación meteorológica	Si	Córdoba	https://www	Anual
AGROSTY	Agricultura	Monitoreo	Alarmar por condiciones críticas en lotes	No	Mar del Plata	http://www	Anual
PUMA	Agricultura	Monitoreo	Sistema integral para monitoreo del campo	Si	Villa María	https://plata	Anual
DELTEC	Agricultura	Monitoreo	Monitoreo y Control de Siembra y Fertilización	No	Sin dato - Arg	http://delte	Período
Okaratech	Agricultura	Monitoreo	Sistema integrado de gestión del campo	Si	Córdoba	https://www	Anual
Fieldclimate	Agricultura	Monitoreo	Plataforma para monitorear de manera remota - Equipos metos	Si	Buenos Aires	https://www	Anual
Haasten (medyc	Agricultura - Ganaderia	Monitoreo	Sistematización en el agro	No	Córdoba	https://haas	Anual
Cropwise	Agricultura - Ganadería	Monitoreo	Plataforma de gestión integral de producción	Sino	Córdoba	https://ar.cr	Anual
Bajoriego	Agricultura	Riego	Sistema de Gestión del Agua de Riego mediante mediciones frecuentes del agua del suelo en un cultivo determinado	Si	Venado Tuert	http://www	Anual
KILIMO	Agricultura	Riego	Gestión eficiente del riego	No	La Para	https://www	Anual
PONCE	Agricultura	Riego	Monitorear y detectar fallas en equipos de riego por aspersión	Si		https://pond	Anual
ECODRIP	Agricultura	Riego	Software que indica cuando regar y cuánta agua aplicar	No		https://www	Anual
AQUILA 4.0	Agricultura	Riego	Plataforma para gestionar la pulverización. Utiliza un algoritmo con datos en tiempo real de clima + Georreferenciación	No	Argentina	https://www	Período
SISE Argentina	Agricultura - Ganaderia	Seguridad zona rural	Videovigilancia	Sino	Mar del Plata	https://sisea	Anual
EASY AGRO	Agricultura	Suelo	Diagnóstico de suelos - malezas - agua	Si	General Cabre	https://easy	Anual
AGRODROP	Agricultura	Suelo	Drop System es un mejorador de suelos agroecológico con la capacidad de aglutinar tanto el agua de lluvia o riego, los micro y macro minerales y los fertilizantes evitando su pérdida por evapotranspiración y filtración	No	Sin dato - Arg	https://www	Período
LABORATORIO I	Agricultura	Suelo	Análisis de suelo, agua, forraje y fertilizante, en la toma de muestras de suelo con la utilización de imágenes satelitales	No	Argentina	http://humu	Anual
Caminos Rurale	Agricultura - Ganaderia	Transitabilidad caminos	Reporte y estado de los caminos rurales	No	Santa Fe	https://play.	Anual

E-COMERCE - AGRONEGOCIOS							
AGRO24	E-comerce	Comercialización	Cotizador online para productores e insumeros agropecuarios	Si	Rio Cuarto	https://agro	Anual
AGROADS	E-comerce	Comercialización	Compra venta de productos del sector agropecuario	Si	Argentina - E	https://www	Anual
GENGANAR	E-comerce	Comercialización	Mercado online de genética bovina - ovina - equina	Si	Rio Cuarto	https://www	Anual
AGRIRED	E-comerce	Comercialización	Mercado online de insumos para el agro. Mayorista	Si	Sin dato	https://www	Anual
RASTRO AGROP	E-comerce	Comercialización	Mercado online de maquinarias	Si	Sin dato	http://rastro	Anual
Agropago	Ecomerce, ag	Cobros	Sistema para cobros a clientes con botones de pago	Si	Córdoba	https://www	Anual
Top Farming	Ecomerce, ag	Comercialización	Compra venta de insumos - granos	Si	San Francisc	http://topfa	Anual
SILOHUB	Ecomerce, ag	Comercialización	Originadores de granos y distribuidores de insumos agrícolas	Si	San Francisc	https://siloh	Anual
PACTA	Ecomerce, ag	Compras - Ventas	Red Social que facilita negocios agropecuarios	Si	Goya - Corri	https://www	Anual
GESTIONARONL	Ecomerce, ag	Fideicomiso de inversión	Inversiones con firma electrónica y trámite 100% online	Si	Sin dato - Ar	https://gesti	Anual
Siembro	Ecomerce, ag	Financiación	Créditos y acuerdos con bancos y financieras	Si	Río Cuarto	https://www	Anual

PORCINOS							
ESF MAXIMUS	Porcinos	Alimentación	Sistema de alimentación electrónica - chip electrónico	Si	Buenos Aire	https://proy	Anual
3K PIG QUALITY	Porcinos	Porcicultura de precisión	Individualización electrónica de los animales - Alimentación - Climatización	No	Córdoba	https://3kpi	Anual
LOGÍSTICA							
HUMBER	Transporte	Agricultura	Logística de transporte	Si	Trenque Lau	https://hum	Anual
GEOAGRIS	Transporte	Agricultura	Sistema de telemetría agrícola - Monitorea y controla, en tiempo real, todas las máquinas, vehículos y el avance de sus labores	Si	Sin dato - va	https://geoa	Anual
SINCROTRUCK	Transporte	Agricultura	Herramienta de gestión que amplía las oportunidades de contacto para todos los participes en la cadena logística.	Si	Sin datos	https://www	Anual

GANADERÍA							
RURAL AR	Ganadería	Comercialización	Remates en vivo	Si	Ganador de premio AgTe		Anual
CARAVAN TECH	Ganadería	Control agro-ganadero	Caravana y sensores para control del establecimiento	No	Sin dato - Ar	https://www	Anual
WINCAMPO	Ganadería	Feedlot	Software para administración de feedlot	Si	Bella Vista, A	https://www	Anual
CENTAURO	Ganadería	Feedlot	Trazabilidad ganadera. Permite conocer la información de la hacienda tanto por tropa, corral o animal individual	Si	CABA - Buen	https://cent	Anual
Intelydrone	Ganadería	Ganadería de precisión	Sistemas de Seguimiento y Control de Ganado - sensores colocados en cada animal	No	Córdoba	http://www	Anual
SOFTWARE HUELLA	Ganadería	Gestión	Gestión de todas las actividades ganaderas: cría, recría, feedlot, etc	Sino	Tandil	http://www	Anual
DALE VAQUITA!	Ganadería	Gestión animal	Balanza automática - Lector de caravanas - Apartador automatizado	Sino	Santa Fe	https://dale	Anual
DATAMARS / TRUTEST	Ganadería	Monitoreo	Caravanas electrónicas	Sino	Sin dato - Ar	https://trute	Anual
GEOAGRO	Ganadería	Monitoreo	Acompaña y facilita la adopción de nuevas herramientas de gestión de la información y agricultura de precisión.	Si	Rosario	https://site.	Anual
BASTO	Ganadería	Monitoreo - Pastoreo	Caravanas inteligentes - Cerca virtual -	Si	Rio Cuarto	http://www	Anual
BAQUEANO SOFT	Ganadería	Planeamiento	Escenarios posibles para tomar decisiones	Si	Tandil	https://unia	Anual
KELPIE	Ganadería	Recurso forrajero	Gastión de los circuitos de pastoreo para eficientizar el uso del pasto	Si	Buenos Aire	http://kelpie	Anual
BRELIS AGRO	Ganadería - To	Efluentes	Aplicación de cálculo de cuántos dólares equivale 1 m3 de efluente comparándolo con los fertilizantes tradicionales como Urea. Aplicación por hectárea	Si	Entre Ríos	https://www	Anual
BIOTÉCNICAS ARGENTINA	Ganadería - To	Nutrición	Asesoramiento conectada con plataforma de compra inmediata	Si	Tandil	https://www	Anual

LOGÍSTICA							
HUMBER	Transporte	Agricultura	Logística de transporte	Si	Trenque Lau	https://hum	Anual
GEOAGRIS	Transporte	Agricultura	Sistema de telemetría agrícola - Monitorea y controla, en tiempo real, todas las máquinas, vehículos y el avance de sus labores	Si	Sin dato - va	https://geoa	Anual
SINCROTRUCK	Transporte	Agricultura	Herramienta de gestión que amplía las oportunidades de contacto para todos los participes en la cadena logística.	Si	Sin datos	https://www	Anual
TRAZABILIDAD							
Agrohub	Trazabilidad	Agricultura	Trazablidad desde cosecha hasta siembra - certificación con blockchain	Si	Marcos Juar	http://www	Anual
WIAGRO	Trazabilidad	Agricultura	Trazabilidad de poscosecha: grano almacenado, grano viajando	Si	Buenos Aire	https://www	Anual
Ucrop.it	Trazabilidad	Agricultura - Ganadería	Plataforma digital para crear la historia del cultivo	Sino	Argentina	https://ucro	Anual
ORIGINIO	Trazabilidad	Ganadería	Origino Productos Validados Blockchain facilita la realización de la trazabilidad sobre una cadena de suministro tokenizando las unidades productivas (árboles, vacas, cerdos, granos, etc.)	Si	Sin datos	https://origi	Anual
DIGIRODEO	Trazabilidad	Ganadería	Trazabilidad sanitaria para rodeos, equipo de vacunación inteligente	Sino	Buenos Aire	https://www	Anual
CARNES VALIDADAS	Trazabilidad	Ganadería	Tokenización e identificación individual de los animales con tecnología Blockchain	Si	Sin dato	https://www	Anual
Tracestory	Trazabilidad	Trazabilidad, automatización	Historia del producto	Si	Río Cuarto	https://www	Anual
FACTORIS	Trazabilidad	Gestión de mantenimiento	Aumento de eficiencia y vida útil de equipos	No	Villa María	https://facto	Período
Capazeta	Trazabilidad	Seguridad alimentaria	Trazabilidad hasta la góndola	Si	Córdoba	https://capa	Anual
METEOROLOGÍA							
S4	Meteorología	Agricultura	Disminución del riesgo en la producción de cultivos	Si	Buenos Aire	https://s4ag	Anual
OMIXOM	Meteorología	Agricultura	Red de Estaciones Meteorológicas (Usa MAGyP, BCCBA)	Si	Córdoba	https://mag	Anual
Rainalarm	Meteorología	Alarmas de lluvia	Aplicación que indica a qué distancia se encuentra la precipitación	Si	Sin dato	https://www	Anual
Windy	Meteorología	Radar meteorológico	Mapa de seguimiento climático	Si	Sin dato	https://www	Anual
Acuweather	Meteorología	Radar meteorológico	Mapa de seguimiento climático	Si	Sin dato	https://www	Anual

TRÁMITES							
AFIP	Trámites por internet	Inscripción 100% digital	SISA (Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentina)	Si		https://www	Anual
AFIP	Trámites por internet	Granos - Derivados granarios	Carta de porte electrónica	Si		https://www	Anual
Data Link	Trámites por internet		Envío de links de pago por whatsapp	Si		https://www	Anual
E-cheq	Trámites por internet		Cheque generado por medios electrónicos	Si		https://www	Anual
Factura electrónica	Trámites por internet		Emisión de autorización digital de comprobantes	Si		https://www	Anual
Home Banking	Trámites por internet		Servicios bancarios a los que se puede acceder a través de internet	Si		https://www	Anual
Ministerio de Transporte	Trámites por internet	Sistema de Turnos Obligatorio para Descarga en Puertos (STOP)	Transporte Automotor de Cargas	Si		https://www	Anual
SENASA	Trámite por internet	Preinscripción - Inscripción - Actualización de datos - Cese de actividad	Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA)	Si		https://www	Anual
SENASA	Trámites por internet	Documento de tránsito electrónico	DTE	Si		https://www	Anual

Anexo 2: Empresas en formación

EMPRESAS EN FORMACIÓN			
AREA ESPECIFICA	**EMPRESA**	**CONTACTO**	**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO OFRECIDO**
Agricultura	Hidro Green	aguoliva90@gmail.com	Apuntamos a la producción de cultivos hiónicos desarrollando el mdn para huertas hiónicas urbanas. Dictamos cursos al respecto. Asesoramos para instalar un sistema o bien vendemos insumos. Las huertas son totalmente automáticas gracias al uso de tecnologías.
Agricultura	Biösphera Salud	wall.luisgabriel@gmail.com	Desarrollo y aplicación de nuevos indicadores biológicos para el seguimiento de manejos agrícolas y diagnóstico de salud del suelo.
Agricultura	Papatrónica	https://cuic.unicen.edu.ar/ 6	Dispositivo de código abierto y modular diseñado para ser utilizado en el proceso de producción, cosecha, industrialización, comercialización y distribución de papa y con posible aplicación también en otros frutos y hortalizas.
Agricultura	Severidad de royas en cultivos	hdanieluchino@yahoo.com.	Mi idea es diseñar una app para celulares que determine la severidad de royas (enfermedades fúngicas) en cultivos, mediante la visualización con la cámara del celular de las pústulas de roya (signos de la enfermedad) en las hojas de las plantas.
Agricultura	Babel Hidroponia	greens@babel.com.ar	Desarrolla y fabrica equipos para cultivo hiónico 100% nacional. Genera impactos positivos a nivel social y ambiental integrando la tecnología de manera práctica y accesible a una iniciativa inclusiva, innovadora y sostenible. Escala la capacidad productiva en línea con los ODS 2030.
Ganadería	GPS Ganadero	guidodigi@gmail.com	Busca generar una aplicación para teléfonos móviles, que contenga herramientas básicas para el manejo de un campo ganadero. Gestión del rodeo general (localizaciones georreferenciadas de potreros y rodeos), planificación de pastoreo (utilización de imágenes satelitales NDVI), datos climáticos, ejecución de tareas diarias y plan sanitario.
Riego	Control de sistemas de riego	danteconstantin12@gmail.c	Ofrece un control del sistema encargado de controlar las variables del proceso de riego y ante cualquier anomalía comunicarse de manera inalámbrica con el productor alertando la situación y pudiendo así intervenir y actuar.
Gestión y conectividad	Detección Incendios Rurales	http://www.estiloactivo.com	Aplicación en celular de un sistema de alerta ante ocurrencia de incendio.
Gestión y conectividad	Ecosurpatagonica	paniaguamartin2008@hotma	Ecosurpatagonica es un servicio de gestión sustentable , diseño y desarrollo de espacios verdes vinculados a la conectividad la eficiencia energética, la soberanía alimentaria y la infraestructura sostenible utilizando herramientas de robótica, eficiencia energética e Internet de las Cosas
Gestión y conectividad	Sigcha	coceplad@gmail.com	Herramienta de planificación económica para el sector hortícola que busca ofrecerle al productor o cámara de productores una visión de conjunto del resultado económico de la unidad de gestión para distintos períodos de tiempo y le permite planificar.
Gestión y conectividad	Hola Tractor	hola@holatractor.com	Soluciones que facilitan el acceso a servicios con tractores. Conectamos agricultores con tractores en excelentes condiciones que no están siendo utilizados por sus dueños, a través de tecnología en geolocalización de máquinas.
Productos biológicos	Infira SA	info@infira.bio	Conocimientos biológicos y biotecnológicos, orientados a innovar en tecnologías hacia una agricultura competitiva y sostenible. Desarrolla soluciones que prolongan el ciclo de vida de las plantas (perennes) y aumentan la productividad, mientras se promueve el desarrollo social y recuperación de la biodiversidad.

Anexo 3: Stock ganadero, tambero y porcino

Estratificación del stock bovino, por provincia. Según cantidad de vacas, año 2020

Bovinos 2020 Según cantidad de vacas					
		Establecimientos	Vacas	Bovinos	Bovinos/Establ.
Buenos Aires	Hasta 20	3.388	15.423	36.405	11
	21-100	11.784	315.715	682.242	58
	101 - 250	12.751	984.464	2.127.040	167
	251 - 500	9.585	1.513.164	3.414.606	356
	501 - 750	4.310	1.134.881	2.644.202	614
	751 - 1000	2.326	854.144	2.013.948	866
	1001 - 2000	3.426	1.899.917	4.686.766	1.368
	2001 - 4000	1.117	1.174.601	3.021.489	2.705
	más 4000	295	642.675	1.820.940	6.173
Córdoba	Hasta 20	2.777	14.509	30.352	11
	21-100	5.972	145.540	313.963	53
	101 - 250	4.241	318.722	700.523	165
	251 - 500	3.025	470.542	1.073.867	355
	501 - 750	1.099	261.561	666.786	607
	751 - 1000	480	145.569	410.863	856
	1001 - 2000	583	261.922	787.006	1.350
	2001 - 4000	145	104.877	392.906	2.710
	más 4000	44	52.955	255.706	5.812
Santa Fe	Hasta 20	1.613	6.033	17.053	11
	21-100	5.359	129.261	307.749	57
	101 - 250	5.435	394.852	901.198	166
	251 - 500	3.845	593.597	1.363.490	355
	501 - 750	1.436	363.242	870.266	606
	751 - 1000	684	231.016	587.353	859
	1001 - 2000	805	404.595	1.080.055	1.342
	2001 - 4000	208	179.939	554.237	2.665
	más 4000	68	157.422	459.210	6.753

Fuente: FADA en base a SENASA y MAGyP

Estratificación del stock tambero, por provincia. Según cantidad cabezas, año 2020

		Establecimientos	Total bovinos	Cabezas/Establecimiento
Buenos Aires	Hasta 100	321	17.490	54
	101 - 500	1.067	271.046	254
	501 - 1000	283	194.550	687
	más 1000	187	363.532	1.944
Córdoba	Hasta 100	346	18.710	54
	101 - 500	1.864	508.736	273
	501 - 1000	447	300.270	672
	más 1000	103	172.124	1.671
Santa Fe	Hasta 100	440	24.225	55
	101 - 500	2.085	550.058	264
	501 - 1000	423	279.310	660
	más 1000	66	130.949	1.984

Fuente: FADA en base a SENASA y MAGyP

Estratificación del stock porcino, por provincia. Según cantidad cerdas, año 2020

	Según cant. cerdas	Establecimientos	Total Porcinos	Porcinos/establ
Buenos Aires	Hasta 10	13.806	238.463	17
	11 a 50	2.961	300.509	101
	51 - 100	439	151.511	345
	101-500	180	261.057	1.450
	más 500	35	307.950	8.799
Córdoba	Hasta 10	8.984	268.283	30
	11 a 50	2.170	240.555	111
	51 - 100	382	136.693	358
	101-500	143	221.962	1.552
	más 500	40	350.999	8.775
Santa Fe	Hasta 10	3.172	150.413	47
	11 a 50	1.062	131.188	124
	51 - 100	269	101.481	377
	101-500	124	176.152	1.421
	más 500	14	235.003	16.786

Fuente: FADA en base a SENASA, MAGyP.

Anexo 4: Agricultura de Precisión

A continuación, se muestra el porcentaje de adopción, en base al Censo Nacional Agropecuario 2018, para diferentes prácticas culturales. Ente estas prácticas, se encuentra la Agricultura de Precisión. Los datos vienen expresados por cantidad de EAPs, no encontrándose disponibles para la cantidad de hectáreas que involucran dichas EAPs.

Para obtener los porcentajes de adopción, se realiza un cociente entre las EAPs de cada práctica cultural que son consideradas para la agricultura (agricultura de precisión, análisis de suelo, análisis de semillas, manejo integrado de plagas) con respecto a rotación de cultivo, práctica muy realizada a nivel país que solo involucra a las EAPs agrícolas. Esto se realiza a fin de poder lograr una variable proxy mayormente vinculada a la actividad agrícola, donde se realiza agricultura de precisión.

Así mismo, las otras prácticas culturales son contempladas para aproximar el crecimiento en la adopción de la AP tras contar con conectividad, a valores cercanos a la adopción de prácticas más desarrolladas y aplicadas en la agricultura.

El promedio de las prácticas adicionales a agricultura de precisión, es decir, análisis de suelos, de semillas, manejo integrado de plagas y envases vacíos, es del 62,1% a nivel país y 61,8% en el CVT.

Nivel de adopción de prácticas culturales. En % de EAPs agrícolas, CNA 2018

	AGRICULTURA DE PRECISIÓN	ANALISIS DE SUELOS	ANALISIS SEMILLAS	MANEJO INTEGRADO PLAGAS	ENVASES VACIOS
Argentina	21%	54%	64%	53%	78%
Buenos Aires	18%	53%	66%	36%	51%
Córdoba	28%	55%	75%	47%	67%
Santa Fe	23%	43%	76%	58%	52%
Prom. 3 provincias	23%	51%	72%	45%	56%
Cluster VT	26%	54%	84%	55%	54%

Fuente: FADA en base a CNA, 2018

Bibliografía

Agencia Córdoba Innovar y Emprender. (2022). *Mapeo del Ecosistema Agtech de la Provincia de Córdoba.* Córdoba: Gobierno de la Provincia de Córdoba.

INDEC. (2019). *Gacetilla de prensa. CNA, 2018*. Obtenido de indec.gob.ar: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-GacetillaCompleta-255#:~:text=Se%20considera%20como%20EAP%20delimitada,y%20otras%20de%20diversa%20complejidad.

INTA . (2022). *Relevamiento de utilización de apps y/o plataformas digitales para la gestión de datos en el agro. Encuesta 2022.* Obtenido de Repositorio INTA: https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/12752

INTA. (febrero de 2017). *Silo bolsa, tips para tener en cuenta.* Obtenido de INTA: https://inta.gob.ar/noticias/silo-bolsa-tips-para-tener-en-cuenta

INTA. (s.f.). *Almacenamiento de granos (silo bolsa) y calidad.* INTA Marcos Juarez.

Lachman, J., Braude, H., Monzón, J., López, S., & Gómez-Roca, S. (2022). *Diagnóstico y propuestas de políticas públicas para su promoción.* Obtenido de Ministerio de Desarrollo Porductivo de la Nación: https://www.argentina.gob.ar/produccion/cep/consejo-cambio-estructural/documentos

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. (2022). *Agtech Argentina.* Obtenido de MAGyP: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://magyp.gob.ar/agtech/_pdf/Listado-AgTech-Magyp_2022.pdf

Ministerio de Educación de la Nación. (2022). Anuario Estadístico Educativo 2019. CABA.

Universidad Austral. (2022). *Aspectos vinculados a la tecnología y uso de datos.* Centro de Agronegocios y Alimentos - UA.

Universidad Austral. (2022). *Necesidades del productor agropecuario argentino.* Centro de Agronegocios y alimentos - UA.