

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ÁREA DE CONSOLIDACIÓN**  
**DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
**Y PRODUCCIÓN**  
**SOSTENIBLE**



**EVALUACION DE INDICADORES**  
**AMBIENTALES, ECONOMICOS, SOCIALES Y**  
**MEDIOAMBIENTALES EN “EL SALITRE”.**

**Caso: Jesús María, Córdoba, Argentina.**

**AUTOR:**

Cammertoni, Candela

Pautasso, Laura

Pona, Mariana

**TUTOR:**

Ing. Agr. Frías, Mariana

Ing. Agr. Romero, Fátima



## INDICE

RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVOS .....	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos .....	5
ANALISIS DEL CASO.....	6
Ubicación.....	6
Características edafoclimáticas.....	6
Descripción de las actividades.....	9
INDICADORES AMBIENTALES .....	13
INDICADORES ECONÓMICOS .....	24
INDICADORES SOCIALES Y MEDIOAMBIENTALES .....	25
PROPUESTAS DE MEJORA .....	28
Incorporación de cultivos de cobertura: gramínea: Triticale o leguminosa: Vicia villosa. .....	28
Implementación de espacios multifuncionales .....	30
Producción de enmienda orgánica e incorporación a los lotes analizados. ....	32
Utilización de variedades e híbridos libre de Organismos Genéticamente Modificados .....	38
Uso de cura semillas biológicos para los lotes evaluados. ....	39
CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAFÍA .....	42
ANEXOS .....	44

## **RESUMEN**

Las normativas vigentes en la localidad de Jesús María, ley provincial 9164 y ordenanza municipal 2765, condicionaron al establecimiento “El Salitre” a cambiar su forma de producir hacia un enfoque agroecológico. En 2021 se realizó una prueba piloto de este tipo de producción, en dos lotes del establecimiento llamados “lote agroecológico” y “lote aplicado”. Para obtener la certificación de ambos lotes, se recurrió al grupo Tiera y la certificadora Allpa Viva, que realizaron una auditoria base “0” donde tomaron distintos indicadores. En el presente trabajo se realizó un análisis de estos indicadores y se evaluó las condiciones en las que se encontraban los lotes. Al realizar el estudio, los indicadores ambientales dieron como resultado, en su mayoría, valores medios o bajos. Los indicadores económicos fueron positivos excepto la dependencia de insumos externos, y en cuanto a los indicadores sociales y medio ambientales, obtuvieron un resultado elevado con respecto al necesario para certificar la producción. Una vez concluido el análisis, se formularon propuestas de mejora para aquellos indicadores que poseen un valor medio o bajo, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas y las bases fundamentales de la agroecología. Dichas propuestas de basaron en la incorporación de cultivos de cobertura, implementación de espacios multifuncionales, aplicación de residuos estabilizados, utilización de variedades e híbridos libres de mejoramiento genético, y el uso de cura semillas biológico. Con todas estas prácticas es factible aplicar agroecología en el establecimiento “El Salitre” teniendo en cuenta la sustentabilidad y sostenibilidad económica, social y ambiental.

**Palabras claves:** agroecología, certificación, normativa.

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se vio comprometida la producción agropecuaria en las zonas periurbanas debido a la regulación de las aplicaciones de productos fitosanitarios con la finalidad de proteger la salud de los ciudadanos. Dicha problemática se aborda en el marco normativo de la Ley Provincial N° 9164 de Productos químicos o biológicos de uso agropecuarios, donde se establecen los principios básicos para la protección de la salud humana, de los recursos naturales, de la producción agropecuaria y del patrimonio de terceros, a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionarse por los usos indebidos de agroquímicos; asegurando la preservación de la calidad de los alimentos y de las materias primas de origen vegetal, su trazabilidad y la de los productos mencionados, contribuyendo al desarrollo sostenible y a la disminución del impacto ambiental que estos generan. (SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA CÓRDOBA, 2004)

Para determinar el riesgo ambiental de los productos fitosanitarios se utilizan, principalmente, los valores de toxicidad y residualidad. A su vez, deben considerarse las propiedades referidas a volatilidad, capacidad de percolación a napas, selectividad, concentración de producto activo y tipo de formulación. Considerando los criterios antes mencionados queda prohibido la aplicación aérea dentro de un radio de mil quinientos metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las clases toxicológicas Ia, Ib y II. Asimismo, se prohíbe la aplicación aérea dentro de un radio de quinientos metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las clases toxicológicas III y IV. Además se prohíbe, para las aplicaciones terrestres, dentro de un radio de quinientos metros a partir del límite de las plantas urbanas de municipios y comunas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las clases toxicológicas Ia, Ib y II. Sólo podrán aplicarse dentro de dicho radio, productos químicos o biológicos de uso agropecuario de las clases toxicológicas III y IV. Para aplicaciones de cualquier producto químico o biológico de uso agropecuario, se debe confeccionar una receta fitosanitaria realizada por un asesor fitosanitario.

En el caso de la localidad de Jesús María, se adecua a la Ley Provincial y además dispone de la Ordenanza N° 2765 que establece un rango de quinientos metros alrededor de las plantas urbanas o núcleos poblacionales donde se prohíbe la utilización de cualquier tipo de producto químico o biológico de uso agropecuario destinado a la aplicación o la

fertilización agrícola y/o forestal. (Jesús María - Ordenanza 2765, 2018). La Ley Provincial 9164 permite el uso de productos fitosanitarios clase III y IV dentro de la zona de preservación y resguardo ambiental (quinientos metros), mientras que la Ordenanza N° 2765 prohíbe el uso de agroquímicos.

A raíz de esta situación, las zonas colindantes a las urbes debieron buscar alternativas a sus formas de producir, surgiendo, así como una solución la agroecología, la cual es una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agro ecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales. (FAO, 2019)

Según los datos del último Censo Nacional Agropecuario, existen 2.324 explotaciones agrícolas que hacen agroecología en Argentina, sobre un total estimado de 250.000 explotaciones. Estos números reflejan el inicio de la actividad en Argentina, los productores que la realizan actualmente representan menos del 1 % y cabe destacar que el mercado está poco desarrollado y gran parte de la comercialización se realiza de manera informal. Sin embargo, es notoria su divulgación en el núcleo productivo del país. Un referente en esta práctica es RENAMA (Red Nacional de Municipios Agroecológicos), creado por un grupo de ingenieros agrónomos, médicos y profesionales socio ambientales en 2016 con el objetivo de que cada vez más localidades adopten un modelo productivo sostenible en el tiempo y sustentable. La gran mayoría de las 100 mil hectáreas que hacen agroecología bajo el asesoramiento de la RENAMA se ubican en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y San Luis y realizan cultivos extensivos (pasturas para ganado, trigo, maíz, avena, cebada, centeno y algo de soja). (Hiba, 2021)

En Córdoba, la agroecología generalmente está enfocada en producciones intensivas, de pequeña escala dirigidas a cultivos hortícolas y producción de aromáticas. Existen diferentes entidades privadas que llevan adelante esta producción como es el caso del Grupo Tiere formado por un grupo de ingenieros agrónomos y profesionales que trabajan en forma interdisciplinaria en la producción sustentable, generando nuevas alternativas productivas, económicas, ambientales y socialmente sostenibles para la región de Jesús

María, Colonia Caroya y alrededores. El mismo está avalado por la Municipalidad de Colonia Caroya y Jesús María, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Sociedad Rural de Jesús María (SRJM), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC.

En 2021, el ministro de Agricultura y Ganadería de Córdoba, firmó una carta de adhesión con el Grupo Tiera para avanzar en un programa piloto de certificación agroecológica en la provincia. El objetivo de la iniciativa es otorgar a los productores un sello de trazabilidad que identifique a los emprendimientos agropecuarios que trabajen enmarcados bajo este sistema productivo. (Internos, 2021)

En este marco y, de acuerdo a estas consideraciones legales y ambientales que afectan los sistemas de producciones periurbanas, resulta de gran importancia analizar y conocer su situación real para proponer alternativas de producción sustentable, viable y rentable.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar indicadores ambientales, económicos sociales y medioambientales en lote agroecológico y lote aplicado del establecimiento “El Salitre”.

### **Objetivos específicos**

- Proponer prácticas agroecológicas en base al análisis de los indicadores evaluados.
- Analizar que el trabajo garantice el cumplimiento de las leyes y ordenanzas vigentes.
- Buscar alternativas de solución para los indicadores que se encuentran medios o bajos.

## ANALISIS DEL CASO

### Ubicación

El establecimiento en estudio, “El Salitre”, pertenece al productor Carlos Pautasso y se encuentra ubicado sobre la ruta E66, al oeste de la ciudad de Jesús María, cabecera del Departamento Colón y principal zona urbana. Se sitúa a 50 kilómetros hacia el norte de la ciudad de Córdoba vinculado por la Ruta Nacional N° 9.

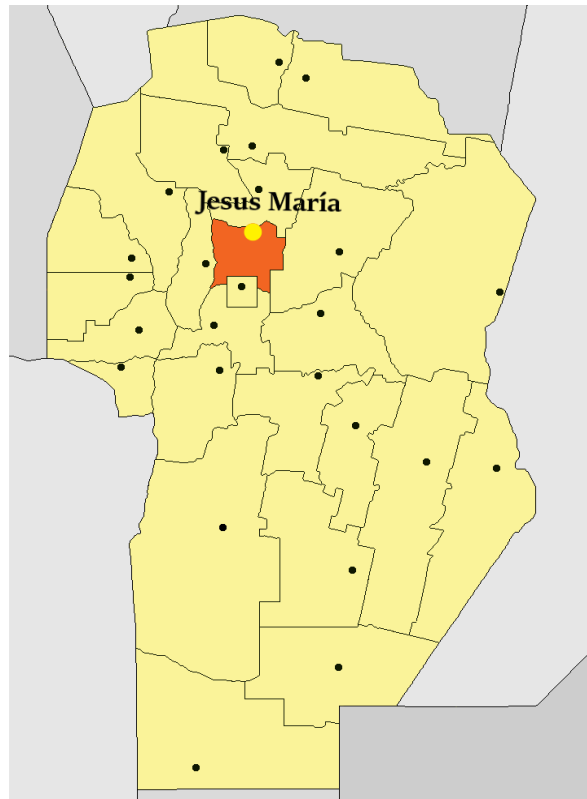


Figura 1. Ubicación de la localidad de Jesús María en la provincia de Córdoba

### Características edafoclimáticas

El clima es templado con estación seca en invierno. La temporada de lluvia dura 9 meses, y los de mayores precipitaciones son diciembre, enero y febrero. Los meses de menores precipitaciones son junio, julio y agosto, las cuales son características de un clima con régimen monzónico. La acumulación anual es de aproximadamente 700-800 mm.(Candela R, 2018)

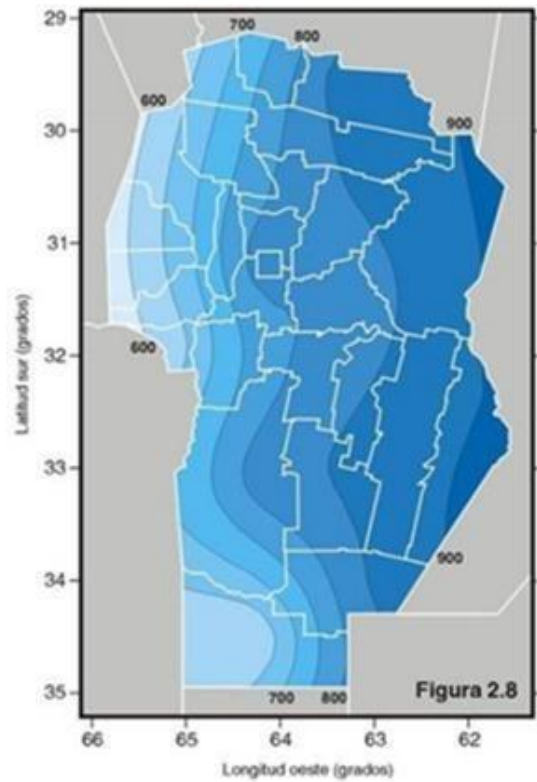


Figura 2. Precipitaciones medias anuales (mm) de la provincia de Córdoba  
(Los suelos de Córdoba. INTA – ACASE (2006))

La temperatura media del mes de enero, tiene un promedio de 24 ° C, siendo este el mes más cálido. Julio tiene la temperatura promedio más baja del año con 11 ° C. En cuanto a la temperatura media anual es de 15.5 ° C.



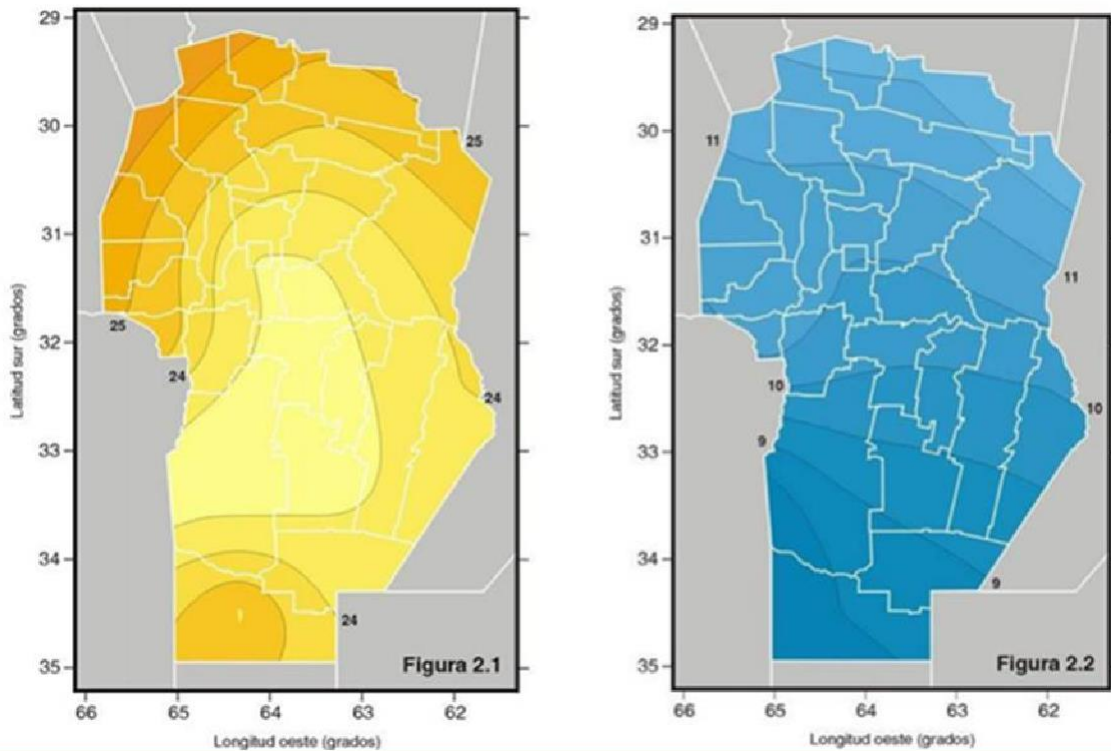


Figura 3. Temperaturas medias del mes de enero y julio (°C) de la provincia de Córdoba (Los suelos de Córdoba. INTA – ACASE (2006))

Respecto a fechas medias de primeras heladas se extienden desde el 15 al 31 mayo y la fecha media de últimas heladas va desde el 1 al 14 septiembre. (Centro de Información Agroclimática, 2013)

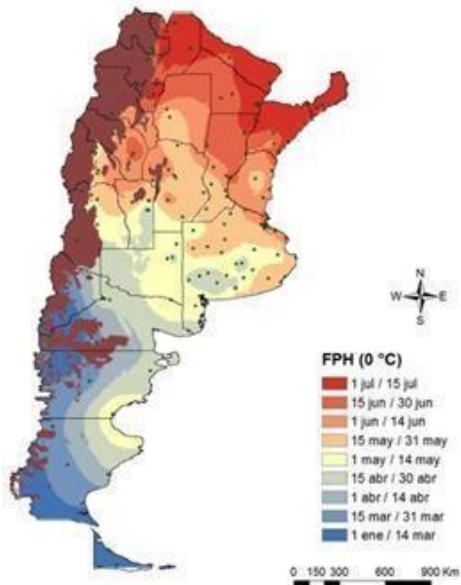


Figura 4. Fechas medias de primeras heladas en la República Argentina (Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires)

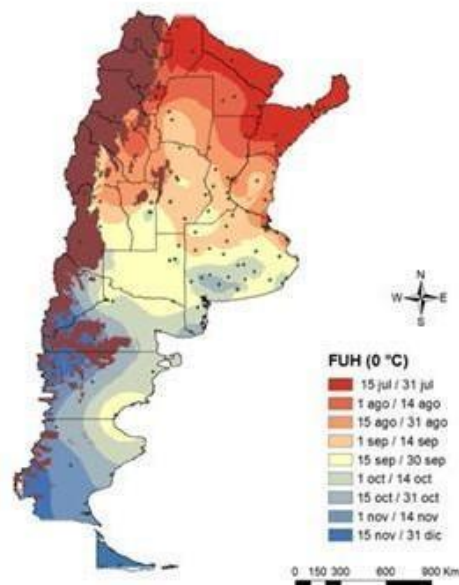


Figura 5. Fechas medias de últimas heladas en la República Argentina (Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires)

Respecto a los suelos del establecimiento, son ricos en carbonato de calcio, con tendencia al encostramiento y al planchado. Son tierras aptas para cultivos con pendientes que varían del 0,5 al 3% por lo que son necesarias la adopción de prácticas agronómicas e ingenieriles para control de la erosión hídrica. (Sanches & Barberis, 2013)

### Descripción de las actividades

“El Salitre” cuenta con 350 ha en total, como se muestra en la figura 6, 280 ha son productivas para agricultura y ganadería delimitadas en color verde, 57 ha de monte nativo definidas en color azul y en color rojo se delimitan 3 ha conformadas por el casco, la casa del productor y almacén de campo “Las Marías” la cual es una forrajera de la familia Pautasso donde es comercializada parte de la mercadería producida en el establecimiento.

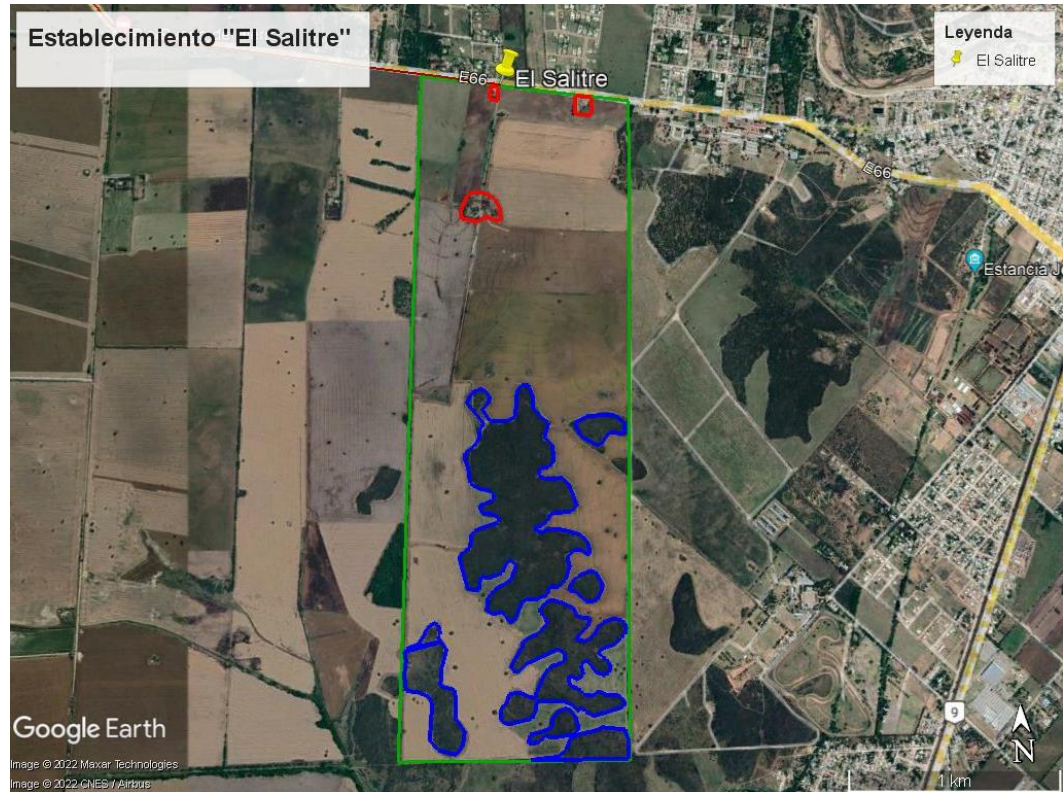


Figura 6. Establecimiento "El Salitre"

En los últimos años se produjo un fuerte crecimiento urbanístico en la zona noroeste de la ciudad de Jesús María, por lo que se vio perjudicada la producción en los campos cercanos. “El Salitre” afectado por esta situación, desde hace algunos años se encuentra trabajando en un proyecto de urbanización en combinación con alternativas sustentables de producción haciendo hincapié en los lotes ubicados al norte, colindantes a la ciudad, con el objetivo de garantizar una producción en armonía con el proceso de crecimiento urbanístico.

El proyecto de urbanización consta de un loteo que se desarrollará en 25 ha del establecimiento, delimitadas en color rojo (Figura 7). Debido a esto, en el año 2021, se inició un proyecto de producción agroecológica que tiene por objetivo instaurar esta nueva forma de producir en la superficie que rodea al loteo, teniendo en cuenta la Ordenanza N° 2765 que prohíbe la aplicación de productos fitosanitarios en un rango de quinientos metros alrededor de las plantas urbanas o núcleos poblacionales. Para comenzar este proceso de transición a la agroecología, se realizó una prueba piloto en dos lotes, que cuentan con una superficie de

19 ha y 9 ha, delimitados en color naranja y azul respectivamente (Figura 7). Dichos lotes serán evaluados en el transcurso del corriente trabajo.

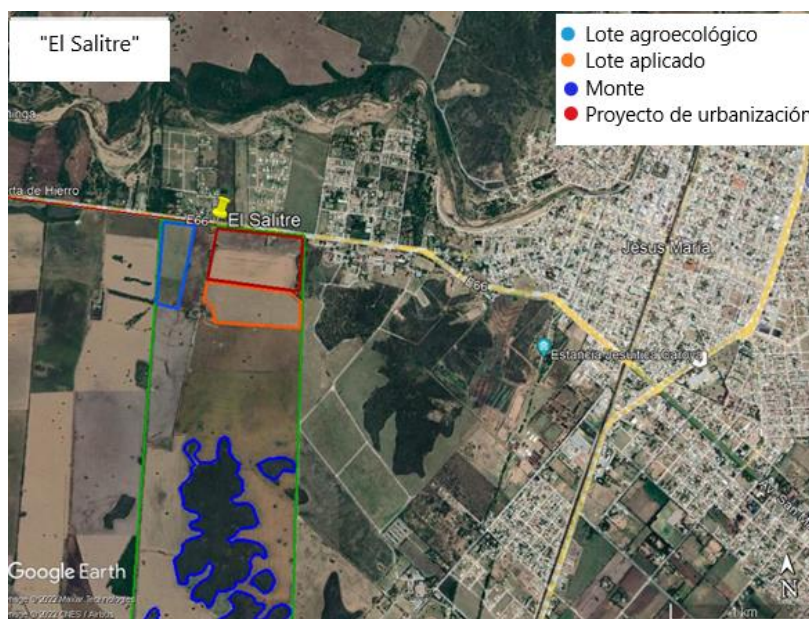


Figura 7: División de lotes en el establecimiento “El Salitre”.

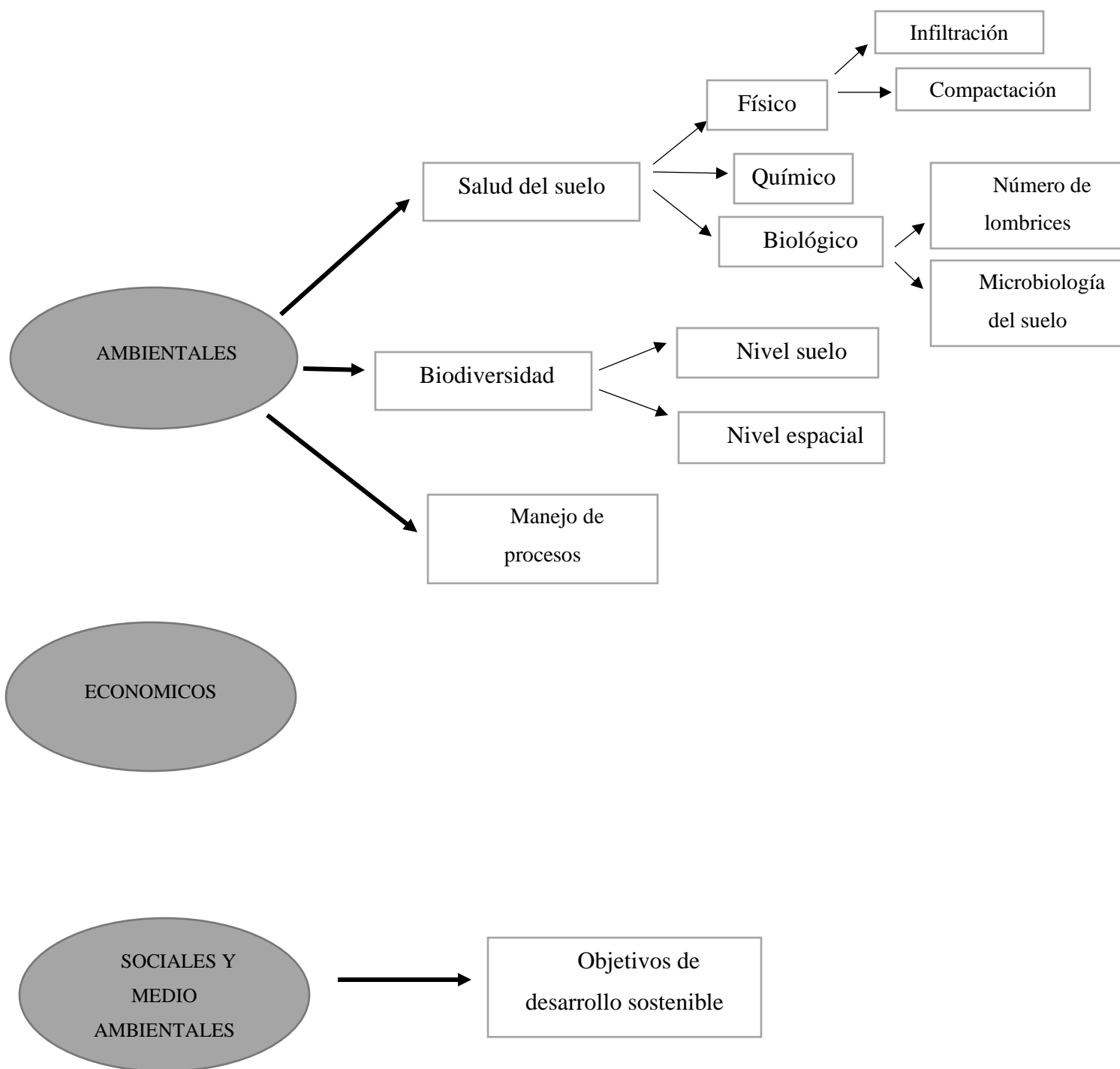
Para poder comercializar esta producción demostrando su trazabilidad, se recurrió al asesoramiento del grupo Tiere, y la certificadora Allpa Viva, de manera de obtener la certificación de producción agroecológica. En octubre del 2021, se llevó a cabo una auditoria base “0” donde se diagnosticaron diferentes indicadores ambientales, económicos y sociales del establecimiento para iniciar un proceso de transición y garantizar su sostenimiento en el tiempo.

El lote resaltado en azul se corresponde al “lote agroecológico” (Figura 7), en el cual alrededor de 9 años no se aplica productos fitosanitarios. Su manejo es de manera convencional, con 1 año de descanso y 3 o 4 años con distintas pasturas o verdeos de invierno. Por lo general, se realiza avena como verdeo de invierno y sorgo forrajero durante el verano. Para la implantación se realizan 1 o 2 roturaciones. Se destina a pastoreo directo, de manera rotativa con altas cargas en pequeñas parcelas durante un periodo de 2 horas. La categoría animal (ganado bovino) que lo aprovecha es la recria que ingresa al lote con 160kg y sale con 260kg aproximadamente.

El lote en color naranja se corresponde al “lote aplicado” (Figura 7), con más de 10 años de manejo de siembra directa. Se realizan cultivos estivales con una rotación de soja-

maíz, y esporádicamente se implanta un cultivo invernral. En 2019 se cultivó avena, para luego implantar soja (campaña 19-20) y posteriormente maíz (campaña 20-21).

A estos lotes se les realizó una auditoría para clasificarlos dentro de la certificación agroecológica, donde se evaluaron los siguientes indicadores:





## INDICADORES AMBIENTALES

### Salud del suelo

- **Físico:** se evaluó la infiltración y compactación.

#### *Infiltración*

La infiltración se refiere a la percolación del agua a través de la superficie del suelo. La misma se ve favorecida por los residuos superficiales, los poros y canales generados por las lombrices y las raíces, la buena estructura del suelo y una superficie rugosa. Las costras superficiales y la compactación bajan la infiltración y llevan a la formación de charcos, escurrimiento y erosión.

La tasa de infiltración se relaciona con los poros de mayor tamaño (>10-30  $\mu$  de diámetro), determinados por la textura del suelo y por el manejo, asociado a la presencia de poros continuos y estables generados por la actividad biológica (raíces, fauna).

Este indicador fue medido mediante un infiltrómetro simple que consiste en un cilindro abierto que se introduce suavemente en el suelo. Se somete a una carga de agua y se mide el volumen de ese líquido que es drenado por unidad de tiempo, lo que constituye el término que se conoce como capacidad de infiltración. (Sepúlveda R.B, 2000)

Los resultados de la prueba de infiltración se evalúan a través de indicadores cualitativos que se correlacionan con indicadores cuantitativos según el tipo de suelo. En este caso se toma el valor de referencia para suelos franco arenosos que son los que posee el establecimiento en su mayoría, siendo el valor “bueno” de velocidad de infiltración de 20 a 30 mm/hora.

- BUENO- el agua se absorbe rápidamente, suelo esponjoso.
- REGULAR- el agua se absorbe lentamente, algo de estancamiento.
- POBRE- el agua no penetra, se estanca

Tabla 1: Valores referenciales de velocidad de infiltración básica o estabilizada según textura del suelo. (Portal Frutícola, 2017)

Textura	Velocidad de infiltración (mm/hora)
Arcilloso	<5
Franco- arcilloso	5-10
Franco	10-20
Franco- arenoso	20-30
Arenoso	>30

Como resultado, en el lote aplicado el valor de infiltración fue de 18 mm/hs y en el lote agroecológico el valor fue de 13,3 mm/hs por lo que ambos lotes poseen una infiltración pobre a regular.



Figura 7. Infiltrómetro simple

### ***Compactación del suelo***

La compactación del suelo involucra la compresión de los espacios o poros entre las partículas, lo que resulta en una aireación deficiente, infiltración y drenaje más lento del agua y escasa penetración de las raíces.

Este indicador se analizó mediante el uso del penetrómetro del INTA Villegas, el cual se utiliza de la siguiente manera: se lo coloca en posición vertical en el punto a determinar la resistencia, luego se deja caer la pesa en caída libre desde la parte superior hasta el punto de impacto. Se repite esta acción contando el n° de golpes necesarios para que el instrumento se introduzca cinco centímetros en el suelo. Posteriormente se anota en la planilla la cantidad de golpes hasta alcanzar los 40 centímetros de profundidad. Por último, se calcula la fórmula:

$$R = k \times N^{\circ} \text{ de impactos}$$

donde R es la resistencia a la penetración cada 5 cm de espesor de suelo y k es una constante del penetrómetro propia de cada equipo. (Copains, 2019)

Tabla 2: Valores cuantitativos de referencia de resistencia a la penetración

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN (Mpa)	CONSIDERACIÓN
< 1.5	No restringe el crecimiento de las raíces
1.5 -2 megapascales	Restringen severamente el crecimiento de raíces.
2.5 – 3 megapascales	Limitan el crecimiento de raíces.

Los niveles de compactación se miden relacionando los Mpa de resistencia a la penetración con los indicadores cualitativos que son los siguientes:

- BUENO - sin compactación, suelo suelto.
- REGULAR – algo de compactación.
- POBRE- alta compactación, suelo duro, difícil de labrar, agua estancada.

En el lote aplicado se vio alto nivel de compactación entre los 15 y 25 cm de profundidad ya que superaron los 2,5 Mpa de resistencia a la penetración, lo que corresponde a un suelo pobre.

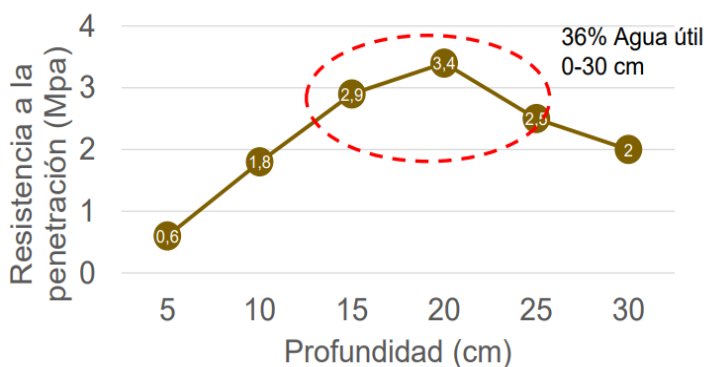


Figura 8. Resistencia a la penetración de suelo aplicado

Con respecto al lote agroecológico, dentro del perfil la resistencia a la penetración no supera

1,8 Mpa, teniendo en cuenta que la profundidad máxima que llegó el penetrómetro fue de 20 cm ya que se encontró limitado por pedregosidad. Dando como resultado un suelo regular según los indicadores cualitativos.



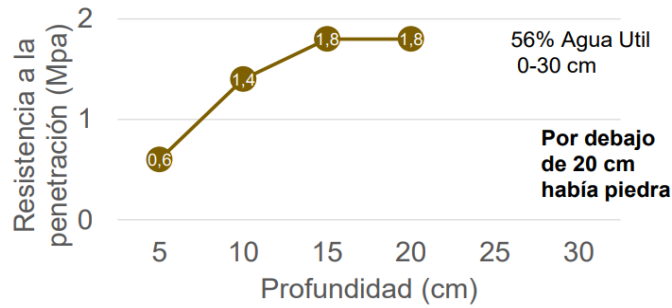


Figura 9. Resistencia a la penetración en suelo sin aplicar

Tabla 3: Indicadores físicos de lote aplicado y lote agroecológico

INDICADORES FÍSICOS	LOTE APLICADO	LOTE AGROECOLÓGICO
INFILTRACIÓN	Pobre a Regular	Pobre a Regular
COMPACTACIÓN	Regular- alta compactación entre 15-20 cm	Regular - Presencia de piedra a partir de los 20 cm

- Químico:** se determina a través de un análisis de suelo a partir del porcentaje de materia orgánica, los kg/ha de nitrógeno y las partes por millón (ppm) de N, P y S.

Para realizar las muestras de suelo, se utilizó un barreno tomando 10 sub muestras al azar en la zona más alta de los lotes (loma) para poder comparar las muestras ya que el lote agroecológico no tiene bajo. Luego se analizan en el laboratorio. Todas fueron tomadas de 0-20 cm y para el caso del nitrógeno, se analizó de 0-20 cm y de 20-60 cm.

La materia orgánica mejora muchas propiedades químicas, físicas y microbiológicas que favorecen el crecimiento de las plantas.

Tabla 4: Valores cuantitativos de referencia de porcentaje de materia orgánica

MO %	Referencia
< 2	REGULAR
2 - 4	BUENA
>4	OPTIMO

A partir de los análisis realizados, se concluye que la materia orgánica (MO) en el lote aplicado es regular ya que se encuentra por debajo del umbral del 2 %, y para el caso del lote agroecológico clasificamos la MO como buena ya que se encuentra en el rango de 2 al

4%. Estos valores no son los óptimos y reflejan una deficiencia de MO generalizada en ambos lotes. (ANEXO 1)

Tabla 5: Análisis de suelo de lote aplicado y lote agroecológico

ANÁLISIS DE SUELO	LOTE APLICADO	LOTE AGROECOLÓGICO
MATERIA ORGÁNICA (%)	1,94	2,71
NITRÓGENO TOTAL (KG/HA)	2,52	3,38
N PPM (0-20)	2,7	1,7
N PPM (20-60)	1,9	0
S PPM (0-20)	19,6	17,2
P PPM (0-20)	8,6	7,3

Cabe destacar que los nutrientes nitrógeno y fósforo se encuentran en niveles bajos en el perfil, lo que limita la producción de cultivos extensivos. Por ejemplo, para el maíz las necesidades rondan alrededor de 22 kg de nitrógeno/tn de grano y de 5 kg de fósforo/tn de grano. En el caso del azufre, se necesitan aproximadamente 4 kg/tn de grano por lo tanto no es un elemento limitante para el cultivo, aun así, no hay que dejar de controlarlo. (Tabla 5)

- **Biológico:** se analizó mediante el número de lombrices y microbiología general del suelo.

#### *Número de lombrices*

La presencia de lombrices representa que los demás órdenes tróficos biológicos también se encuentran en el sistema (nemátodos, termitas, hormigas, biomasa microbiana, hongos, actinomicetos o líquenes, etc). Su importancia radica en el desarrollo y la conservación del suelo, ciclaje de nutrientes y fertilidad del mismo. Además, cumplen la función de mejorar aireación, infiltración y distribución del agua. También intervienen en la mezcla de las fracciones orgánicas con las minerales y en la producción de compuesto húmico.

Para muestrear la cantidad de lombrices, se realiza un pozo de un metro de largo por un metro de ancho por un metro de profundidad. Se van contando las lombrices que se encuentran en esa superficie. Se debe replicar en varios sectores del lote.

Tabla 6: Valores de referencia para el numero de lombrices/m<sup>2</sup>

NÚMERO DE LOMBRICES/m <sup>2</sup>	REFERENCIAS
0-20 lombrices	Suelo con condiciones pobres.
20 – 80 lombrices	Suelo con condiciones medias.
Más de 80 lombrices	Suelo con condiciones óptimas.

En el caso del lote aplicado se encontraron 2 lombrices/m<sup>2</sup>, siendo un valor extremadamente pobre para el desarrollo y la conservación del suelo. En el lote agroecológico se contabilizaron 77 lombrices/m<sup>2</sup> y aunque el valor se aproxima al óptimo, se encuentra en condiciones medias.



Figura 10. Lombrices en suelo sin aplicar

### ***Microbiología del suelo***

La vida del suelo está formada por insectos, hongos, levadura, bacterias, que son las que determinan la salud de nuestros suelos. Cuanto más variedad y diversidad de ellos tengamos más saludable es nuestro suelo.

La metodología para medir este indicador está basada en la utilización de trampas de arroz, que consiste en hervir arroz blanco y colocarlo en un frasco previamente esterilizado.

Luego el frasco se coloca enterrado quedando la parte superior al ras del suelo y se lo recubre con una malla que deja pasar el aire, pero no permite el ingreso de insectos. Se lo debe dejar una semana y luego se evalúa la gama de colores que tomó el arroz. En este análisis se colocaron 3 muestras en total, una de ellas ubicada en el monte como testigo y el resto en las lomas de los lotes analizados.

Para evaluar las trampas de arroz se tienen en cuenta los siguientes criterios: (Barchuk, 2020)

- Presencia de hongos benéficos: Si predominan hongos blancos, verdosos, cremosos o naranjas son los denominados benéficos e indican buen estado de salud del suelo. Cuanto mayor es la diversidad de colores indica que es buena la actividad biológica y buena diversidad en el mismo.
- Presencia de hongos no benéficos: Si predominan hongos negros, grises, rosados o rojos, son indicadores de mala salud y suelos compactados o con falta de oxígeno.
- Si no se observa ningún tipo de coloración, quiere decir que no hay presencia de hongos en el suelo.

Analizando las tres muestras, se diagnosticó que todos los lotes tienen presencia de hongos no benéficos, sin embargo, había variabilidad entre ellos. En el lote aplicado solo se observó el color gris, pero en el lote agroecológico se vieron reflejados los colores rojo, amarillo y negro lo que da un indicio de mayor diversidad de microorganismos.

Si comparamos las muestras de ambos lotes con la muestra testigo que se colocó en el monte, se puede observar una clara diferencia en la gama de colores, dando el monte un resultado positivo por su diversidad de microorganismos.



LOTE APLICADO

LOTE AGROECOLOGICO

TESTIGO MONTE

Figura 11. Trampas de arroz en lote aplicado, agroecológico y testigo

### Biodiversidad

La diversidad nos permite generar servicios ecosistémicos en nuestro predio, generando los siguientes beneficios:

**A nivel suelo:** aumenta la vida en el suelo, mayor cantidad y tipo de microorganismos, lo que favorece directamente la vitalidad de la planta y la resiliencia de los cultivos frente a factores adversos.

Para medir la biodiversidad a nivel del suelo se analizaron los indicadores de porcentaje de materia orgánica, N° de lombrices/m<sup>2</sup>, microbiología y la cantidad de tiempo en un año en el que hay un cultivo en pie en el lote, lo que refleja el indicador ocupación con raíces.

Como se ve reflejado en la tabla 7, podemos ver que todos los indicadores del lote aplicado son bajos, excepto la ocupación con raíces que es media. En el lote agroecológico todos los indicadores son medios con la excepción de que la microbiología del suelo es baja.

Tabla 7: Indicadores biológicos de lote aplicado y lote agroecológico

INDICADORES	LOTE APLICADO	LOTE AGROECOLÓGICO
RAÍZ TODO EL AÑO	50 %	50 %
MO (%)	1,94	2,71
N° LOMBRICES /M <sup>2</sup>	2	77
MICROBIOLOGÍA	Baja	Baja

A *nivel espacial*: determinada por una mayor cantidad de insectos benéficos, presencia de abejas y polinizadores, repelencia de insectos plagas lo que fortalece la teoría de la trofobiosis.

Para medir la biodiversidad a nivel espacial se realizó una entrevista al productor para determinar los siguientes indicadores: cultivos anuales, rotaciones, espacios multifuncionales, montes forestales nativos, animales integrados al sistema y presencia de colmenas.

Podemos resaltar de este análisis que el lote aplicado es el que posee la mayor cantidad de indicadores con resultados negativos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8: Indicadores a nivel espacial de lote aplicado, lote agroecológico.

INDICADORES	LOTE APLICADO	LOTE AGROECOLÓGICO
CULTIVO TODO EL AÑO	Medio	Medio
ROTACIÓN DE CULTIVO	Alto	Alta
ESPACIOS MULTIFUNCIONALES	Bajo	Bajo
MONTES FORESTALES NATIVOS	-	-
ANIMALES INTEGRADOS AL SISTEMA	Bajo	Alto
PRESENCIA DE COLMENAS	Bajo	Bajo

### **Manejo de procesos**

Para evaluar este indicador, se llevó a cabo una entrevista para determinar si el productor cuenta con registros de actividades por lote y si las decisiones son tomadas en base a dichos registros (Anexo 3). Además, se valoraron los criterios de aplicación de agroquímicos y se cuantificó el impacto ambiental de los productos mediante el coeficiente de impacto ambiental (EIQ por su sigla en inglés- Environmental Impact Quotient), que es un modelo desarrollado por el programa de manejo integrado de plagas de la Universidad de Cornell (Kovach et al., 1992). A través de un valor numérico y adimensional permite evaluar el impacto ambiental de los plaguicidas. Este valor se obtiene cargando la información del

porcentaje de ingrediente activo del producto o concentración (que puede variar según la presentación comercial), la dosis aplicada en el lote y el número de aplicaciones.

$$\text{EIQ lote} = \text{EIQ herbicida} * \text{concentración del principio activo} * \text{dosis de aplicación} * \text{N}^\circ \text{ de aplicaciones.}$$

Otro indicador que se tuvo en cuenta para evaluar este ítem es el ISS (índice de intensificación de la secuencia) calculado como la relación entre el número de días en que el lote permaneció ocupado sobre el número de días totales de la rotación. Se cuantifica del 0 al 1, indicando los valores cercanos a 0 que la secuencia de cultivos es escasa, y los valores cercanos a 1 representan una secuencia intensa y que el lote se encuentra cubierto la mayor parte del año.

Como resultado de la entrevista con el productor, se determinó que el establecimiento se encuentra bajo el asesoramiento de un ingeniero agrónomo, que es el encargado de realizar las tareas de monitoreo de los lotes llevando adelante recorridas por los mismos una vez a la semana. Teniendo en cuenta los umbrales de aplicación, en cuanto a plagas, malezas y patógenos, propone distintas alternativas de manejo y determina la utilización de productos fitosanitarios. Además, el productor es parte del grupo CREA “sierras chicas” y considera que es una fuente de intercambio de información, que lo llevan a profesionalizar el manejo del establecimiento pudiendo debatir y escuchando la opinión del resto de los profesionales que integran el grupo. Para evaluar este indicador se recurrió al historial de aplicaciones del lote aplicado, ya que en el lote agroecológico no se realizan aplicaciones de productos fitosanitarios. Con estos datos, se analizó el coeficiente de impacto ambiental (EIQ) para las campañas 19/20 y 20/21 como se muestra a continuación.

Tabla 9: Productos fitosanitarios aplicados en campañas 19/20 20/21 en cultivos de avena, soja y maíz.

Principio activo	Concentración (%)	Dosis	Cantidad de aplicaciones	EIQ producto	EIQ lote
<b>Avena 2019</b>					
<b>2,4D-Ester 100%</b>	100	0,8	1	12,264	
<b>Shark</b>	40	0,07	1	0,6054	
<b>Panzer</b>	48	1,6	1	11,7504	
<b>TOTAL EIQ</b>					<b>24,6198</b>

Soja 19/20					
<b>Glifosato</b>	50,6	1,5	1	11,6127	
<b>Glifosato</b>	50,6	2	1	15,4836	
<b>Fomexafem</b>	25	1,2	1	7,338	
<b>Saflufenacil</b>	70	0,035	1	0,5461	
<b>S-metalocloro</b>	96	0,9	1	9,504	
<b>TOTAL EIQ</b>					<b>44,4844</b>
Maíz 20/21					
Barbecho					
<b>Glifosato</b>	50,6	1,8	2	27,8704	
<b>Atrazina</b>	90	1	2	41,4	
<b>Metsulfuron</b>	60	0,006	1	0,06	
<b>Dicamba</b>	48	0,18	1	2,2749	
<b>Sulfato</b>	40	1	1	9,1	
<b>Dicamba</b>	48	0,2	1	2,527	
<b>Cletoddim</b>	24	0,4	1	1,632	
Preemergentes					
<b>Paraquat</b>	20	2	1	9,892	
<b>Atrazina</b>	90	1	1	20,7	
<b>S- metalocloro</b>	96	1	1	12	
Post siembra					
<b>Glifosato</b>	50,6	1,5	1	11,612	
<b>Topramesone</b>	33,6	0,1	1	0,912	
<b>Dicamba</b>	48	0,12	1	1,516	
<b>Atrazina</b>	90	1	1	20,7	
<b>TOTAL EIQ</b>					<b>162,1943</b>

Para la campaña 19/20 el EIQ sumo un total de 69,1038 del cual el 40% de este valor corresponde a la aplicación de Glifosato, por ende, para disminuir el EIQ es importante reducir el uso de este agroquímico. Se puede ver que el cultivo de soja con respecto a la avena posee mayor EIQ ya que el ambiente favorece la exposición a malezas primavera- estivales. Analizando esto se detectan falencias en el manejo de malezas durante su periodo de crecimiento.

En el cultivo de maíz el EIQ total es de 162,1943, del cual el 52,4 % represento el barbecho, el 26,2 % a las aplicaciones en preemergencia y el 21,4 % a la post siembra. Es importante destacar la participación que tiene el barbecho en el EIQ total, esto se debe a que en esta campaña no se realizó cultivo de invierno y solo se recurrió al manejo químico.



Además, Atrazina representa el 51 % del total del EIQ, por lo que es fundamental enfocarse en el manejo de este herbicida.

Se analizó el ISS para el lote aplicado y la rotación actual dio un resultado de 0,7 lo que significa que la secuencia de rotaciones es media. Así mismo se analizaron dos posibles escenarios para compararlos: la rotación únicamente con cultivos estivales (escenario 1) disminuye el ISS (0,5) debido a que la mitad del año el lote se encuentra descubierto, en cambio en el escenario 2 se analiza la rotación actual con un cultivo de cobertura, razón por la cual se aumenta el ISS ya que se mantiene el lote cubierto la mayor parte del año.

Tabla 10: Índice de intensificación de la secuencia para el lote aplicado y escenarios 1 y 2.

	ROTACIÓN	ISS	RESULTADO
LOTE APLICADO	Avena- Soja – Maíz	0,7	MEDIO
ESCENARIO 1	Soja- Maíz	0,5	BAJO
ESCENARIO 2	Avena- Soja- CC- Maíz	0,9	ALTO

## INDICADORES ECONÓMICOS

Para evaluar este indicador se analizaron entrevistas realizadas al productor y se determinaron:

- Cantidad de canales de comercialización
- Canales locales
- Valor agregado
- Diversidad de servicio
- Dependencia de insumos externos

Luego de la entrevista con el productor se obtuvo un resultado positivo en la cantidad de canales de comercialización debido a que el productor cuenta con una forrajería propia donde puede comercializar su mercadería y asegurar la trazabilidad. Con respecto a los canales locales se observa que en Colonia Caroya y sus alrededores hay un creciente nicho de producción agroecológica lo que beneficia a este indicador. El productor, al contar con un negocio propio le da valor agregado a su producción y también diversidad al servicio porque en su empresa realiza varias actividades como ganadería, agricultura, avicultura y puede seguir expandiéndose. Se valora como negativo la alta dependencia de insumos externos

porque actualmente el productor prioriza la practicidad y la disponibilidad en el mercado ya que en su forma tradicional de producir es indispensable el uso de los mismos. (Tabla 11)

Tabla 11: Indicadores económicos y resultados del establecimiento “El Salitre”

INDICADORES ECONÓMICOS	RESULTADO
CANTIDAD DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	POSITIVO
CANALES LOCALES	POSITIVO
VALOR AGREGADO	POSITIVO
DIVERSIDAD DE SERVICIO	POSITIVO
DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS	NEGATIVO

### INDICADORES SOCIALES Y MEDIOAMBIENTALES

Se evaluaron estos indicadores tomando como referencia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, que fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamado universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. Hay 17 ODS que están integrados y reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental. (PNUD, 2022)

Para facilitar el análisis de los ODS, se crearon 9 dimensiones integrando distintos temas que se consideraron relevantes conocer durante el proceso de certificación. En este punto, se formuló una entrevista con 90 preguntas que se realizaron al productor, de las cuales se destinaron 10 preguntas a cada dimensión. Así es como, por ejemplo, la dimensión “trabajo y seguridad” se evaluó con una entrevista de 10 preguntas en la cual, cada una de ellas, tenía un valor máximo de 10%, (Anexo 4). Luego de que el productor respondiera dicha entrevista, se sumaron los valores de las respuestas, como se muestra en la figura 13. Este procedimiento fue realizado con las 9 dimensiones formuladas y al final, se sumó el resultado de cada una y se obtuvo un promedio.

El ente certificador dispuso que es necesario contar con un 65% de las dimensiones con impacto positivo. Los resultados de la entrevista para esta empresa fueron de un 79%, lo

que supera ampliamente el porcentaje mínimo e indica, que poseen un buen manejo de indicadores sociales y medio ambientales. Sin embargo, es importante destacar que se deben identificar acciones concretas para trabajar en pos de mejoras y que estén conducidas a avanzar con el proceso de transición a la producción agroecológica.



Figura 12. Resultados de la evaluación de las dimensiones sociales y medioambientales

Las siguientes tablas, presentan un resumen de los resultados por indicadores:

Tabla 12: Resumen de los resultados de indicadores ambientales.

<b>AMBIENTALES</b>			
		LOTE APLICADO	LOTE AGROECOLOGICO
Físico	<b>Infiltración</b>	Pobre a regular	Pobre a regular
	<b>Compactación</b>	Regular	Pobre a regular
Químico	<b>Mat. Orgánica</b>	Regular	Buena
	<b>Nitrógeno</b>	Bajo	Bajo
	<b>Fósforo</b>	Bajo	Bajo
	<b>Azufre</b>	No limitante	No limitante
Biológico	<b>Nro. lombrices</b>	Pobre	Regular
	<b>Microbiología</b>	Hongos no benéficos	Hongos no benéficos
	<b>Cultivo todo el año</b>	Medio	Medio

Biodiversidad espacial	<b>Rotación de cultivo</b>	Alto	Alta
	<b>Espacios multifuncionales</b>	Bajo	Bajo
	<b>Montes forestales nativos</b>	Nulo	Nulo
	<b>Animales integrados al sistema</b>	Bajo	Alto
	<b>Presencia de colmenas</b>	Bajo	Bajo
Biodiversidad del suelo	<b>Raíz todo el año</b>	Medio	Medio
Manejo de procesos	<b>EIQ</b>	Alto	Nulo
	<b>ISS</b>	Medio	Medio

Tabla 13: Resumen de los resultados de indicadores sociales y medioambientales

<b><i>SOCIALES Y MEDIO AMBIENTALES</i></b>	
Indicador ODS	Resultado de la empresa
<b>Empresa y gestión</b>	Alto
<b>Relaciones con sus clientes y otros productores</b>	Alto
<b>Relación con proveedores</b>	Alto
<b>Gerenciamiento del impacto ambiental</b>	Alto
<b>Desarrollo de economías locales</b>	Alto
<b>Trabajo y seguridad</b>	Alto
<b>Relaciones con el gobierno y sociedad</b>	Medio
<b>Relaciones con las comunidades locales</b>	Alto
<b>Sostenibilidad</b>	Medio

Tabla 14: Resumen de los resultados de indicadores económicos.

<b><i>ECONOMICOS</i></b>	
Indicador	Resultado de la empresa
<b>Cantidad de canales de comercialización</b>	Positivo
<b>Canales locales</b>	Positivo
<b>Valor agregado</b>	Positivo
<b>Diversidad de servicio</b>	Positivo
<b>Dependencia de insumos externos</b>	Negativo

## **PROPUESTAS DE MEJORA**

Luego de realizar el análisis de los indicadores en los lotes aplicados y agroecológicos, se realizaron propuestas enfocadas en mejorar aquellos indicadores que resultaron medios, bajos y negativos. El objetivo es proponer herramientas que ayuden a continuar con la transición de estos lotes a una producción agroecológica y poder seguir obteniendo la certificación que brinda el grupo Tere.

### **Incorporación de cultivos de cobertura: gramínea: Triticale o leguminosa: Vicia villosa.**

Esta propuesta nos permitirá mejorar los siguientes indicadores:

- Físicos: compactación e infiltración
- Manejo de procesos: EIQ e ISS
- Químico: materia orgánica
- Biodiversidad espacial: cultivo todo el año

Los cultivos de cobertura se realizan con la finalidad de proteger la superficie del impacto de la gota de lluvia, lo cual ayudaría a disminuir la compactación y mejoraría la infiltración del agua en el perfil. De esta forma estaríamos apuntando a mejorar los indicadores ambientales recién mencionados. Otro fin por el cual se propone utilizarlo, es que mantiene activa la micro y macro fauna del suelo y libera nutrientes como resultado de procesos de degradación de la biomasa aérea y radicular de los mismos, esto impacta positivamente en los indicadores de salud del suelo (química y biológica) y biodiversidad. Además, sembrar cultivos de cobertura durante los períodos de barbecho ayuda a mantener la cobertura del suelo y ocupar un espacio que de otra manera sería ocupado por las malezas, compitiendo de alguna manera con estas por diferentes recursos como luz, agua y nutrientes. Mientras el loteo no se lleve a cabo, otro de los beneficios de estos cultivos es que se utiliza para no realizar un barbecho químico previo al cultivo estival. Por ejemplo, para el cultivo

de maíz el EIQ total es de 162,1943, del cual el 52,4 % representa al barbecho, por este motivo se disminuye a la mitad como se muestra en la figura 13.

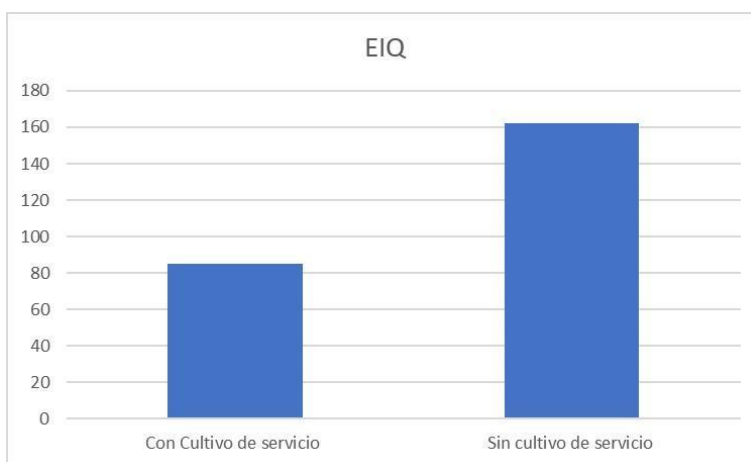


Figura 13. EIQ estimado de un lote con cultivos de cobertura comparado con el EIQ de un lote sin cultivo de cobertura.

Se eligió como cultivos de cobertura dos especies, una leguminosa como la Vicia villosa (*Vicia villosa*) y una gramínea correspondiendo al Triticale (*Triticosecale*) debido a la alta adaptación de estos en el norte de Córdoba, indispensable para que se establezcan y crezcan rápido.

Las diferencias más significativas de realizar una leguminosa o una gramínea radican en que la vicia presenta simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, que conviven en sus raíces y fijan el nitrógeno atmosférico, aportando además mayor biomasa aérea con respecto al Triticale. Sin embargo, este último cultivo no posee raíz pivotante lo que favorece la formación de poros aumentando la infiltración y a su vez impidiendo la compactación del suelo y además produce más materia seca en anthesis respecto a otros cereales, importante en el control de malezas.

### Siembra

La ventana de siembra va desde fines del verano a mediados de otoño, manteniendo siempre siembras tempranas. Se realiza la misma cuando el cultivo antecesor este próximo a ser cosechado. Por esta razón, se realizarán siembras aéreas debido a que se implantan muy bien al ser sembradas al voleo. Estos cultivos se implantarán dependiendo el antecesor estival

elegido para ese año. En el caso del triticale, se sembrará cuando el maíz este próximo a ser cosechado y la vicia se sembrará luego de la soja.

### Secado

El momento del secado es muy importante ya que, si se atrasa, genera una reducción en el rendimiento de la soja y el maíz debido a que disminuye la disponibilidad de agua útil en el perfil, siendo este un punto crítico en la zona donde se plantea dicha propuesta. Para el Triticale el momento óptimo de secado es cuando está en antesis y en el caso de la vicia, el momento óptimo es cuando tiene 100 % de floración o posterior, cuando las primeras vainas son visibles en los nudos inferiores.

La forma que se se cara es mecánica a través de un rolo. El rolo tiene cuchillas en forma helicoidales que al pasar por las plantas dañan el sistema vascular de la misma produciendo el secado.

Para lograr una buena implantación del cultivo posterior, la dirección de siembra del mismo, debe ser igual a la dirección del rolado del cultivo de cobertura (Figura 14). Esto se debe a que, si sembramos de manera perpendicular al rolado, la labor se dificulta por el arrastre de la cobertura produciendo una mala implantación.

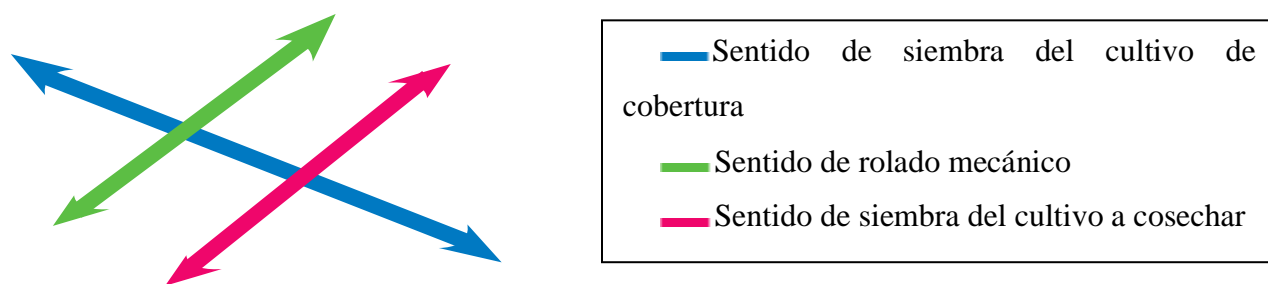


Figura 14. Sentido de siembra de los cultivos y sentido del rolado mecánico.

### **Implementación de espacios multifuncionales**

Los indicadores que se mejoraran a través de la incorporación de esta práctica son:

- Biológicos: microbiología y número de lombrices
- Biodiversidad espacial: espacios multifuncionales y presencia de colmenas
- Físico: infiltración

Los espacios multifuncionales son franjas de vegetación sembradas con especies que favorecen una mayor biodiversidad y mejoran servicios ecosistémicos de gran importancia para los cultivos como la polinización y el mantenimiento de la cadena trófica en el suelo.

La incorporación de bandas multifuncionales de plantas con flores, aporta polen y néctar los cuales son el alimento para las abejas polinizadoras. Además, incluyen lugares de nidificación de los insectos con lo cual la biodiversidad aumenta. Desde el punto de vista productivo, mejora el rendimiento de cultivos y su calidad a través de la preservación de insectos polinizadores que benefician al sistema agrícola en muchos aspectos y en los rendimientos de algunos cultivos con polinización entomófila.

Para mantener conectados los espacios, es necesario diseñar junto con estos, corredores biológicos, que son franjas de vegetación cuya función es permitir que la micro y macro fauna se movilice entre los espacios.

Dentro de las especies que se utilizaran son las Apiáceas, Brasicáceas y Asteráceas, las cuales son elegidas por atraer enemigos naturales. La flora espontánea también aporta de manera positiva a los espacios, aunque se deben seleccionar las especies de interés, priorizando las correspondientes a las familias antes mencionadas. Por ejemplo, cardo (*Cirsium vulgare*), diente de león (*Taraxacum officinale*) de la familia de las Asteraceae, cicuta (*Conium maculatum*) de la familia Apiácea y mostacilla (*Sisymbrium irio L.*) de la familia Brasicácea, etc. Además, se implantarán aromáticas que cumplen funciones similares como lavanda (*Lavandula angustifolia*) y salvia (*Salvia officinalis*) que son de la familia Lamiácea.

Al llevar a cabo esta propuesta se incrementan los índices biológicos, aumenta la biodiversidad espacial y mejora el índice de infiltración evitando la erosión hídrica.

#### Diseño de los espacios multifuncionales y sus corredores:

Como se puede observar en la figura 15, para el lote agroecológico delimitado con color azul, se diseñan dos espacios multifuncionales, uno ubicado hacia el norte al borde de la ruta (color amarillo) y el otro se ubicará cubriendo una cárcava poco profunda que se encuentra en el centro del lote como solución a la erosión hídrica generada en ese lugar (color blanco). Ambos espacios tendrán un ancho de tres metros y un largo que atraviesa todo el lote.



Otros espacios multifuncionales serán planteados en dos micro embalses (color violeta), uno ubicado entre los lotes analizados y el restante en la zona sur del lote aplicado delimitado con color rojo. Los micro embalses fueron realizados por el gobierno de la provincia de Córdoba con el fin de evitar inundaciones en la ciudad. Ambos tendrán cuatro metros de ancho.

Dentro del lote aplicado, además del micro embalse, utilizaremos una parte del monte (color celeste) que es una fuente de alta diversidad de especies.

Todos los espacios multifuncionales estarán conectados por corredores de un metro de ancho marcados en color verde.



Figura 15. Diseño de espacios multifuncionales y corredores

La siembra de los espacios multifuncionales y los correderos será a mano, al voleo. Cada dos años, en invierno, se deberá pasar una segadora y en los microembalses solo se podrá acceder con moto guadaña. Esto permitirá que las nuevas semillas producidas broten sin una excesiva competencia por requerimientos lumínicos.

### **Producción de enmienda orgánica e incorporación a los lotes analizados.**

Al realizar esta práctica se pretende mejorar los indicadores:

- Ambientales: biológicos, químicos y físicos.
- Económicos: dependencia de insumos externos.

Otra actividad productiva de la empresa analizada, es la producción de carne. Se realiza comprando terneros de 150-160 kg para que ingresen a una recria a pasto, y luego, con 250 kg aproximadamente, se llevan a una terminación a corral, siendo comercializados con alrededor de 350 kg. Este proceso de terminación, se realiza en el establecimiento “La Modesta” ubicado en la localidad de Agua De Las Piedras (figura 16), que cuenta con 25 ha y una infraestructura de 4 corrales que poseen una capacidad máxima de 100 animales. Allí se encuentra viviendo un empleado junto con su familia y es el encargado de las tareas diarias de logística del feedlot.

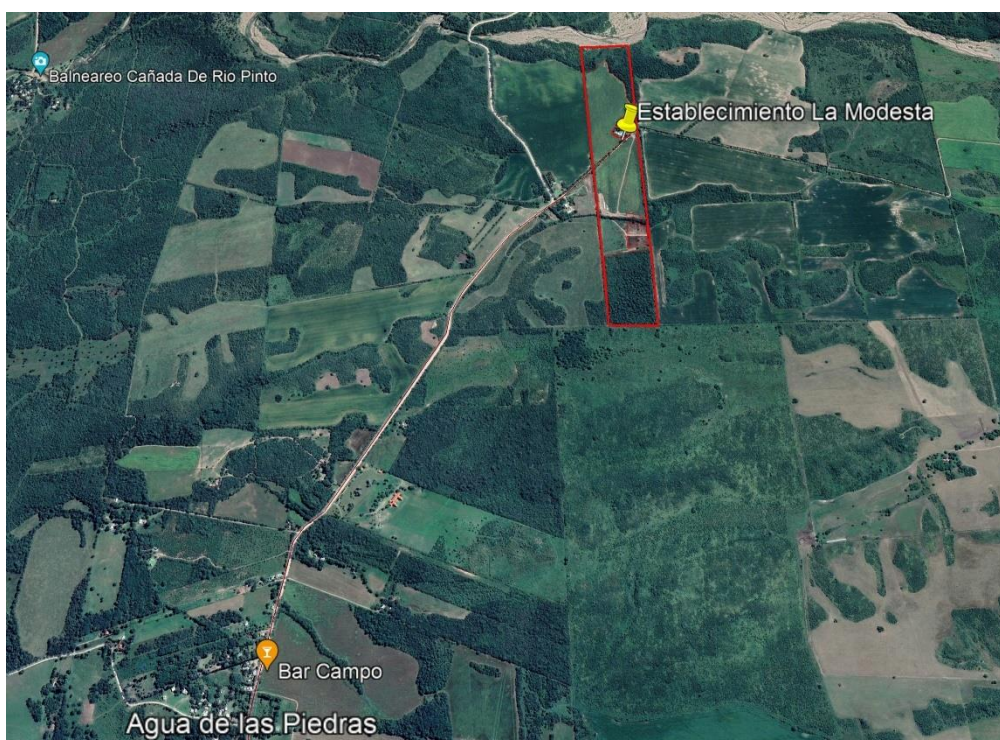


Figura 16. Ubicación del establecimiento “La Modesta” con respecto a la ubicación de la localidad de Agua de las Piedras.

En base a esto, proponemos realizar un proceso de compostaje rápido con los residuos sólidos del feedlot y aprovecharlo para esparcirlo sobre los lotes analizados en el corriente trabajo. Esta propuesta nos permitirá mejorar indicadores ambientales, y a su vez, al trabajar con una rama de la empresa para abastecer a otra, se mejoran indicadores económicos como la dependencia de insumos externos.

El compost es un tipo de enmienda orgánica que se constituye por materia orgánica estable y madura, y restos de minerales. Se encuentra libre de patógenos y de sustancias que puedan causar daño al suelo o a las plantas. Para obtenerlo, se debe llevar adelante un proceso

aeróbico, que se produce en condiciones controladas de humedad, temperatura, y aireación, y lo realizan distintos microorganismos. El beneficio de utilizarlo, es que aumenta el contenido de materia orgánica y nutrientes como N, P, K en el suelo y, además, aumenta la retención de humedad y la actividad biológica.

#### Proceso de realización

Según la resolución 29, para la gestión de efluentes sólidos en lotes propios se debe realizar un plan de aplicación (PA) que consta de los siguientes puntos:

1. Datos de la explotación.
2. Datos del efluente y el residuo pecuario estabilizado.
3. Datos del receptor.
4. Utilización del residuo pecuario estabilizado.

Este PA debe ser realizado por un ingeniero agrónomo y presentado en el área SICPA de la secretaria de ambiente de la provincia de Córdoba cada tres años.

En los feedlots construidos a cielo abierto y piso de tierra compactada, se remueven las excretas sólidas una o dos veces al año. Desde producido hasta su recolección, se produce una evaporación significativa del material fecal, alcanzándose valores de 70 a 80% de materia seca en la mayoría de los feedlots de climas sub-húmedos y secos. (Pordomingo, 2013)

Para la recolección de las excretas, se ingresará al corral con un tractor de pala frontal que posee el productor, en el momento que ocurran cambios de lotes de animales aprovechando que los corrales quedan vacíos. La cantidad de veces que se recolecta por año, deberá ajustarse a la cantidad de estiércol dentro del corral.





Figura 17. Establecimiento “La Modesta”. Las líneas blancas hacen referencia a la ubicación de las pilas de compost.

Según la resolución 29 la estabilización del residuo sólido se realizará por medio de un compostaje corto el cual se logra superando una etapa termófila superior a 55° C al menos por tres días.

### Producción anual

Para estimar la producción de material estabilizado que se obtendrá por año, se tomó como referencia que la producción de heces es entre el 3 y 4 % del PV del animal. (Pordomingo, 2013). En este caso se tomó como peso promedio 300 kg, al cual se le calculó el 3,5% dando como resultado, que se obtendría 10,5 kg de desechos por día. De ese total, solo del 20 al 30% es materia seca, por lo que se utilizó un 25% y se obtuvo que un animal produce 2,62 kg de MS. Si a este valor lo multiplicamos por un año y por la capacidad del feedlot que es de 400 animales, obtenemos un total de 382.520 kg de materia seca de desechos.

- PV promedio: 300 kg
- Desechos por día (3,5%): 10,5 kg
- Materia seca de desechos por día (25%): 2,62 kg
- Capacidad del feedlot: 400 animales

- Producción anual de materia seca de desechos en el feedlot: 382.520 kg.

Si consideramos que un 20 % se pierde por evaporación, nos queda que podemos obtener 306.016 kg de MS por ciclo producido lo que es igual a 306 tn de enmienda.

#### Transporte y distribución

Una vez que el residuo estabilizado esté listo para ser aplicado, se contratarán camiones que realicen la logística de transporte hacia el establecimiento “El Salitre” y allí, también se contratará un servicio de estercolera sólida que se encargue de volcar el material.

La mayor ventaja, es la producción de un producto estable que puede ser conservado y transportado sin tener que soportar olores desagradables ni mover un material difícil de manejar y atrayente a las moscas.

#### Plan de aplicación para el residuo sólido estabilizado

Se hará aplicación al cultivo de maíz, suponiendo un rendimiento de 8 Tn de grano de Maíz por ha y la necesidad de 22 kg de Nitrógeno por Tn de grano, se necesitan 176 kgN por ha. En promedio una tonelada de excremento bovino tiene 5 kg de Nitrógeno (Pordomingo, 2009).

Tabla 15: Datos de análisis de suelo realizado (Anexo 1)

	Lote aplicado	Lote agroecológico
N-NO3	2,65 ppm	1,75 ppm
Nitrogeno total	0,099%	0,121%
Tasa de mineralización	3	3
Densidad aparente	1,5 Tn/m <sup>3</sup>	1,5 Tn/m <sup>3</sup>
Profundidad	0 – 20 cm	0 – 20 cm
Requerimiento de N para cultivo de Maíz	176 kg N/ha	176 kg N/ha
Nitrógeno por Tn de estiércol	5 kg N	5 kg N

#### **Lote aplicado:**

Cálculo de N-NO3 en el suelo:  $2,65 \text{ g N/Tn} \times 2000 \text{ m}^3 / \text{ha} \times 1,5 \text{ Tn/m}^3$

Cálculo de N-NO<sub>3</sub> en el suelo: 7,95 Kg N

Cálculo de Nitrógeno mineralizable: 3000 Tn/ha x 0,00099 Ntotal x 3

Cálculo de Nitrógeno mineralizable: 8,91 KgN

Nitrógeno del suelo: 7,95 KgN + 8,91 KgN

Nitrógeno del suelo: 16,86 KgN

Necesidad de Nitrógeno para aplicar: 176 KgN – 16,86 KgN

Necesidad de Nitrógeno para aplicar: 159,14 KgN/ha

Compost a aplicar: 159,14 KgN/ha / 5kgN/Tn

Compost a aplicar: 31,82 Tn/ha

Hectáreas a aplicar: 306,01 Tn de enmienda por ciclo / 31,82 Tn de enmienda por ha

Hectáreas a aplicar: 9,61 ha

#### **Lote agroecológico:**

Calculo de N-NO<sub>3</sub> en el suelo: 1,75 g N/Tn x 2000 m<sup>3</sup> /ha x 1,5 Tn/m<sup>3</sup>

Cálculo de N-NO<sub>3</sub> en el suelo: 5,25 Kg N

Cálculo de Nitrógeno mineralizable: 3000 Tn/ha x 0,00121 N total x 3

Cálculo de Nitrógeno mineralizable: 10,89 KgN

Nitrógeno del suelo: 5,25 KgN + 10,89 KgN

Nitrógeno del suelo: 16, 14 KgN

Necesidad de Nitrógeno para aplicar: 176 KgN – 16,14 KgN

Necesidad de Nitrógeno para aplicar: 159,86 KgN/ha

Compost a aplicar: 159,86 KgN/ha / 5kgN/Tn

Compost a aplicar: 31,97 Tn/ha

Hectáreas a aplicar: 306,01 Tn de enmienda por ciclo / 31,97 Tn de enmienda por ha

Hectáreas a aplicar: 9,57 ha

En base a los cálculos realizados solo se podrían cubrir los requerimientos nutricionales del cultivo de maíz del lote agroecológico. En cambio, si se quisiera incorporar el residuo estabilizado en el lote aplicado, no llegaría a cubrirse la totalidad de las hectáreas, pudiendo esparcirse solo en 9,61 ha.

## **Utilización de variedades e híbridos libre de Organismos Genéticamente Modificados**

A través de esta práctica se trabajará para mejorar los indicadores:

- Indicador social y medioambiental: dimensión sostenibilidad y dimensión de gerenciamiento del impacto ambiental

Un organismo no modificado genéticamente (no GMO) es aquel cuyo genoma no ha sido alterado mediante ingeniería genética para cambiar la función de un gen propio. Utilizar este tipo de semillas evita que las plagas muten y generen resistencia a genes introducidos como sucede en las variedades GMO y, además, son menos invasivas en el ecosistema porque no provocan la pérdida de biodiversidad. Esto favorece la dimensión sostenibilidad y la dimensión de gerenciamiento del impacto ambiental dentro de los indicadores social y medioambiental.

En esta propuesta planteamos una rotación soja- maíz en los lotes analizados con la incorporación de variedades libres de modificaciones genéticas. En el caso del lote aplicado para disminuir el uso de agroquímicos, se propone realizar un cultivo de cobertura como se explicó anteriormente. La finalidad es que al momento de la siembra el lote se encuentre libre de malezas ya que post emergencia del cultivo, no se podrá realizar aplicaciones de productos fitosanitarios. Como ejemplo de variedades posibles a utilizar se detallan las siguientes:

**MAÍZ:** híbrido Flint ACA 530

Es una variedad de maíz colorado que ya es utilizada en la zona y sus rendimientos promedios rondan entre 60 – 80 qq/ha. La elegimos ya que el productor cuenta con un mercado para comercializarla a través de la forrajería “Las Marías”, utilizándola como base para un balanceado agroecológico.

**MAIZ:** Anita INTA y/o Eusilia INTA

Son variedades no transgénicas de maíz dulce que poseen polinización abierta. Estas presentan menos productividad que los híbridos, pero tienen un periodo de cosecha más prolongado, lo que favorecería al obtener una amplia ventana de comercialización en distintas ferias o comercios de la zona. Además, el grano se puede utilizar como semilla para la campaña siguiente sin perder las características varietales.

Este maíz se llevará a cabo en el mismo lote junto con la soja, proporcionándole solo una hectárea del lote al maíz, estimando un rendimiento aproximado de 60.000 espigas/ha lo que permitirá cubrir la demanda de la zona.

#### SOJA: Don Mario no GMO

Recomendamos la implementación de este cultivar ya que en la zona hay muchas empresas que se dedican a la exportación de los mismos (por ejemplo, Cayfe) y se le paga al productor una bonificación extra al precio pizarra de Rosario.

#### **Uso de cura semillas biológicos para los lotes evaluados.**

Con la presente propuesta se mejorarán los indicadores:

- Ambiental Biológico: microbiología del suelo y número de lombrices
- Ambiental Químico
- Ambiental Físico: infiltración y compactación

Esta es una práctica que se lleva a cabo junto con la utilización de las semillas no GMO, donde dentro de la planificación de los lotes, se plantea la utilización de cura semillas biológicos. Estos tienen una tecnología que consiste en un método de obtención natural, de consorcios de microorganismos con actividad bioestimulante (promoción del crecimiento), biocontrol y biorremediación para su aplicación en el sistema agrícola. (Summabio, 2022)

Uno de los curasemillas bilógico que se propone utilizar, y es factible encontrarlo en la zona de Jesús María, es un bioestimulante formulado a base de un consorcio de microorganismos, contenidos en un medio complejo y que puede poseer o no concentraciones de micronutrientes como calcio, magnesio, zinc, etc. Su mecanismo de acción es que solubiliza macro y micro elementos localizados en la zona de la rizosfera, aumentando la disponibilidad de los mismos para cubrir las necesidades nutricionales en los primeros estadíos de las plantas. Además, estimula significativamente la germinación a través de la producción de sustancias, resultado del metabolismo secundario de los microorganismos y promueve el desarrollo de un sistema radicular más denso, haciendo más eficiente la captación de agua y nutrientes del suelo. Por otra parte, producen un efecto biocontrolador a través de diferentes estrategias: presencia de los microorganismos los cuales compiten por



espacio y alimento con los patógenos, liberación de sustancias propias del metabolismo secundario de los microorganismos que controlan el crecimiento de los patógenos y en algunos casos producen antibiosis. Por último, generan respuesta sistémica en los cultivos, la cual previene a los mismos de futuras enfermedades (ANEXO 2). Todos estos beneficios aportan mejorando los indicadores ambientales químico, físicos y biológico.

Para analizar económicamente la utilización de cura semilla biológico (Summaseed), se estimó una siembra de 9 kg de sorgo/ha en el lote aplicado. En esta cantidad de semillas se calculó una concentración de 110cc/ha de Summaseed. El mismo está compuesto por azospirillum y un consorcio de microorganismos. Para este caso, el costo de la dosis es de 2 usd/ha siendo el total 38 usd de cura semilla biológico en 19 ha. (Precios tomados de diciembre 2021)

Consideramos que el costo de utilización de este producto no es elevado con respecto al resto de los insumos, dado que además de cumplir una función de cura semilla y arrancador, lo más relevante son los diferentes beneficios que otorga a largo plazo como aumentar la concentración de microorganismos biológicos en el suelo.

## CONCLUSION

Si bien al comienzo las leyes y normativas de la región fueron una limitante para el establecimiento “El Salitre”, se generó una oportunidad para adoptar una nueva forma de producir de manera sustentable y sostenible permitiendo así cumplir con los objetivos planteados en el trabajo.

El proceso de transición a la agroecología busca transformar los sistemas agrícolas abordando las causas profundas de los problemas de forma integrada y aportando soluciones holísticas y a largo plazo. El pilar fundamental de este proceso, es generar información mediante la toma de datos para obtener indicadores cualitativos y cuantitativos que permitan ir evaluando el progreso.

La medición de los indicadores ambientales arrojó valores medios y bajos en la mayoría de los parámetros. Por ende, se propuso la incorporación de cultivos de cobertura, espacios multifuncionales, el uso de cura semillas biológicas y la aplicación de residuos estabilizado, prácticas que lograron mejorar estos niveles críticos.

En relación a los indicadores económicos la dependencia de insumos externos se encontraba negativa, y se lograría mejorar mediante la incorporación de residuos sólidos del feedlot que es propiedad del mismo productor, lo que fomenta a generar un sistema circular con los recursos de la empresa.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los indicadores sociales y medioambientales se encontraban en un nivel alto, se mejoró el parámetro de la sostenibilidad mediante el uso de semillas no modificadas genéticamente.

Es importante destacar que este tipo de producciones otorgan alternativas de resiliencia a la agricultura, sobre todo en las zonas periurbanas, adecuándose a las normativas vigentes y estableciendo una relación sostenible con el medio ambiente y la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvaro G.J. (2019, July 18). *Microorganismos, los grandes desconocidos de nuestro suelo*.
- Baigorria, T., Cazorla, C., Gómez, D., Bertolla, A., & Cagliero, M. (n.d.). *TRITICALE: UNA OPCIÓN EFICIENTE PARA PASAR EL INVIERNO*.  
[www.insuelos.org.ar/informes/CultivoSecano.pdf](http://www.insuelos.org.ar/informes/CultivoSecano.pdf).
- Barchuk, A. H. (2020). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos*.
- Candela, Raul. (2018). *Datos diarios del tiempo en Jesus Maria* .
- Centro de Información Agroclimática. (2013). *Heladas en Argentina* .
- Copains. (2019). *Penetrómetro modelo INTA Villegas de Córdoba* .
- FAO. (2019). Agroecología. <https://www.fao.org/family-farming/themes/agroecology/es/>
- Gobierno de la Provincia de Córdoba - Ministerio de Ambiente, Agua y Servicios Públicos. 2017. Norma de gestión y aplicación agronómica de residuos pecuarios de la Provincia de Córdoba (Resolución Ministerial 29/17)
- Hiba, J. (2021, February 16). Cómo una red de municipios está cambiando la forma de producir alimentos en el país. <https://www.redaccion.com.ar/como-una-red-de-municipios-esta-cambiando-la-forma-de-producir-alimentos-en-el-pais/>
- Info Campo. (2021, January 25). *Choclos dulces: INTA lanzó dos nuevas variedades de maíz para agricultura familiar*.
- Internos, R. (2021, July 28). Impulsan un programa de certificación agroecológica en Córdoba. <https://www.revistainternos.com.ar/2021/07/impulsan-un-programa-de-certificacion-agroecologica-en-cordoba/>
- Jesus Maria - Ordenanza 2765. (2018, April 17). <https://dokumen.tips/documents/jesus-maria-ordenanza-2765.html>
- Kovach, Joseph, Petzoldt, Curtis, Degni, Janice, Tette, & James. (1992). *A Method to Measure the Environmental Impact of Pesticides*. <http://hdl.handle.net/1813/55750>
- Lattuca, Antonio., Mariatti, Agustin., Cerilli, Santiago., & Rapallo, Leandro. (2019). *Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos*.
- PNUD. (2022). *Los ODS en acción*.
- Pordomingo, A. (2013). *Feedlot: alimentación, diseño y manejo*.

- Pordomingo, A. (2009). Gestión ambiental en el feedlot. Guía de buenas prácticas.
- Portal Fruticola. (2017). *Infiltración del agua en el suelo. Importancia y métodos para medirla.*
- PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS DE USO AGROPECUARIO.*
- Rafael Blanco Sepúlveda. (2000). *El infiltrómetro de cilindro simple como método de la conductividad hidráulica de los suelos.*
- Sanches, Carina., & Barberis, N. A. (2013). *Caracterizacion del territorio centro de la provincia*
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA CÓRDOBA. (2004). *LEY DE*
- summabio. (2022). *Summabio.*
- Syngenta. (2018, November 22). *Paisajes Multifuncionales: agricultura que suma biodiversidad.*

## ANEXOS

### Anexo 1. Resultado del análisis químico realizado en el establecimiento “El salitre”.



La Loma 890 - Los Nogales - Jesus María, Cba.  
Tel: (03525) 15641176 / 15641179 / (03525) 608862.

Sr/es.: PAUTASSO CARLOS

Análisis de suelos:  
Fecha: 20 de Julio de 2021  
Cultivo: Maíz

Determinaciones		PAUTASSO CARLOS			
		L. APLICADO BAJO	L. APLICADO ALTO	L. AGROE. 1/2 LOMA	L. AGROE. ALTO
<b>Conductividad 1:2,5</b>	<b>0 - 20 cm</b>	<b>0,104</b>	<b>0,114</b>	<b>0,101</b>	<b>0,180</b>
	mmho/cm				
<b>pH 1:2,5</b>	<b>0 - 20 cm</b>	<b>6,0</b>	<b>6,1</b>	<b>6,0</b>	<b>6,7</b>
<b>Materia Orgánica</b>	<b>0 - 20 cm</b>	<b>1,97</b>	<b>1,94</b>	<b>2,12</b>	<b>2,71</b>
	%				
<b>N total</b>	<b>%</b>	<b>0,099</b>	<b>0,097</b>	<b>0,106</b>	<b>0,136</b>
	<b>Kg/Ha</b>	<b>2.463</b>	<b>2.425</b>	<b>2.650</b>	<b>3.388</b>
<b>N a mineralizarse</b>					
<b>3 % ciclo (fertilidad potencial)</b>		<b>74</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>102</b>
<b>N - Nitratos</b>	<b>p.p.m.</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>
<b>0 - 20 cm</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>N - Nitratos</b>	<b>p.p.m.</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>20 - 60 cm</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Fósforo (Bray 1)</b>	<b>p.p.m.</b>	<b>11,3</b>	<b>8,6</b>	<b>11,3</b>	<b>7,3</b>
<b>0 - 20 cm</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>18</b>
<b>Azufre de Sulfatos</b>	<b>p.p.m.</b>	<b>20,7</b>	<b>19,6</b>	<b>17,0</b>	<b>17,2</b>
<b>0 - 20 cm</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>52</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
<b>Fertilidad actual + pot. N</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>91</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>106</b>
<b>Rto. Estimado de Maíz por N</b>					
<b>sin fertilizar</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>4.136</b>	<b>4.091</b>	<b>3.864</b>	<b>4.818</b>

---

The logo for Summabio, featuring the word "Summabio" in a blue, sans-serif font. The letter 'm' is stylized with a multi-colored gradient (green, yellow, orange, red, purple).The logo for Summaseed, featuring the word "Summaseed" in a grey, sans-serif font. The word "seed" is in a red, sans-serif font.

### Fertilizante Biológico Líquido

Tratamiento de semillas

SENASA N° 20.398

**SUMMASEED – ARRANCADOR** es un biofertilizante (coating) para el tratamiento de semillas. Es un bioestimulante formulado a base de un consorcio de microorganismos, contenidos en un medio complejo. Posee calcio y magnesio, nutrientes fundamentales para el proceso de germinación de las semillas. Además, se encuentra suplementado con concentraciones específicas de zinc y boro según el cultivo al cual se aplique.

#### Composición:

Aerobios Mesófilos Totales .....	3.6 x 10 <sup>6</sup> UFC/ml
Recuento de Hongos y Levaduras .....	1,0 x 10 <sup>2</sup> UFC/ml
Recuento de organismos Celulolíticos .....	4.5 x 10 <sup>4</sup> UFC/ml
Recuento de organismos Amonificadores .....	4,0 x 10 <sup>4</sup> UFC/ml
Recuento de organismos Nitrificadores .....	2.8 x 10 <sup>4</sup> UFC/ml

#### Mecanismos de acción:

- Solubiliza macro y microelementos localizados en la zona rizosférica, aumentando la disponibilidad de los mismos para cubrir las necesidades nutricionales en los primeros estadios de las plantas.
- Estimula significativamente la germinación a través de la producción de sustancias fructos del metabolismo secundario de los microorganismos.
- Promueve el desarrollo de un sistema radicular más denso, haciendo más eficiente la captación de agua y nutrientes del suelo.

### Anexo 3. Entrevista indicador manejo de procesos.

Entrevista con Carlos Pautasso, propietario del establecimiento “El Salitre”

#### Indicador: Manejo de procesos

1. Respecto al manejo de los lotes en el establecimiento: ¿Se cuenta con asesoramiento técnico? ¿De qué tipo?

“Hace alrededor de 5 años se contrató un Ingeniero Agrónomo que actualmente realiza el asesoramiento técnico. Y sumado a eso, con mi familia somos parte del grupo CREA “sierras chicas” donde tenemos una mesa técnica que sirve para debatir o consultar sobre alguna duda, y creo que esa es una gran fuente de información que tomamos porque muchos de los que la integran son profesionales. Personalmente también lo considero un asesoramiento porque es de mucha ayuda para tomar decisiones.”

2. Si se tuviese asesoramiento, ¿Con cuanta frecuencia se monitorean los lotes? ¿Se utilizan umbrales para efectuar aplicaciones de productos fitosanitarios? ¿Quién es el encargado de tomar esa decisión?

“El Ingeniero es el encargado de realizar lo monitoreos y se hacen cada una semana o 15 días dependiendo la época del año. Cuando estamos cerca de superar algún umbral, el me avisa y lo miramos mas de cerca a ese lote, y si lo supera yo tomo la decisión de aplicar. En el caso de los barbechos los realiza casi exclusivamente él.”

3. ¿Considera importante contar con un profesional para este tipo de asesoramiento?

- “Sí, lo considero muy importante. Sobre todo, porque continuamente aparecen productos nuevos y el ingeniero es el encargado de estar actualizado con esa información. También tratamos de aplicar lo mínimo e indispensable, por suerte en este campo no solemos tener problemas de insectos o enfermedades o quizás algún año muy particular, pero aplicamos más que nada para malezas.”

4. Cuando se efectúan las aplicaciones, ¿Se cuenta con maquinaria propia o se contrata servicio? ¿Se respetan las condiciones ambientales óptimas para aplicar? ¿Se utiliza receta fitosanitaria?

- “No contamos con maquinaria propia asique tenemos que contratar servicio, pero hace muchos años que trabajo con el mismo contratista y siempre esperamos a que se den las condiciones para aplicar. Y siempre utilizamos receta.”



#### Anexo 4. Entrevista Indicadores sociales y medioambientales

Entrevista productor Carlos Pautasso del establecimiento “El Salitre”

##### Indicadores sociales y medioambientales

###### Dimensión trabajo y seguridad

- 1 Dentro de la empresa, ¿Se contrata mano de obra? ¿Se respetan todos los procedimientos legales?
- 2 ¿Cómo es la forma de remuneración? ¿Se tiene en cuenta lo que dice la ley y sus actualizaciones?
- 3 ¿Se contrata mano de obra eventual? ¿De que manera se lo realiza y como se remunera?
- 4 Los participantes de la empresa, ¿qué grado de escolarización tienen?
- 5 Tanto propietarios como empleados, ¿Participan de cursos o talleres de formación durante el año?
- 6 En el caso de la mano de obra contratada, ¿Cuántas de ellas residen dentro del establecimiento?
- 7 ¿Se tiene en cuenta que la vivienda se encuentre lo suficientemente alejada de zonas de potencial peligro? como limpieza de maquinarias con productos tóxicos, almacenamiento de envases de fitosanitarios, etc.
- 8 ¿Cuentan con acceso a todos los servicios? Agua potable, luz, gas, internet, etc.
- 9 En caso de residir en el establecimiento y tener familia, ¿Se brinda la posibilidad de que toda la familia forme parte de la empresa? En caso de tener hijos/as, ¿Se tiene en cuenta que adquieran educación?
- 10 Con respecto a las labores en el establecimiento, ¿Se otorgan todos los elementos de bioseguridad pertinentes para realizarlas?

