

**Universidad Empresarial Siglo 21**  
**Licenciatura en Administración Agraria**  
**Trabajo Final de Grado**



**“Cultivo de Cobertura: una alternativa de manejo sustentable,  
apuntando a la rentabilidad”**

**"Cover chop: An alternative of sustainable managment, aiming to the  
profitability"**

**Farias Eugenio Emanuel.**

**38.981.469.**

**Legajo: VAAG03405.**

**Año 2020.**

## RESUMEN.

En el presente trabajo final de grado se analiza la situación de la empresa Don Luis S.H., situada en la ciudad de Hernando y Pampayasta sud, Córdoba, Argentina. La misma se dedica a la actividad agrícola explotando campos propios y arrendados, donde en ellos se cultivan soja (Glycinemax), maíz (Zea mays) y maní (Arachishypogaea) y en ocasiones trigo (triticum).

Dicho lo anterior, se identifica que en el plan de rotación no cuenta con un cultivo invernol de manera continua, lo que la superficie queda descubierta, por lo tanto se torna una oportunidad de mejora en la sustentabilidad ambiental y rentabilidad de la empresa. Por tal motivo, se propone y analiza la implementación de la leguminosa Vicia Villosa (Vezo Piloso) como Cultivo de Cobertura, donde resulta fundamental para prevenir los procesos de erosión hídrica, mejorar las condiciones edáficas, aportes de nitrógeno por fijación biológica y otros beneficios.

A partir del problema, se planifica el esquema de manejo y análisis de costo de producción demostrando el ahorro obtenido por fijación de nitrógeno atmosférico y sus beneficios adicionales.

Por último, se realiza la conclusión y recomendación en mira de una agricultura sustentable y afectando positivamente a la economía de todo el establecimiento.

**Palabras claves:** Cultivo de cobertura, planificación, sustentabilidad ambiental, rentabilidad, Hernando Córdoba.

## **ABSTRACT.**

In this present final project degree is analysed the situation of the company Don Luis S.T . it is located in the city of Hernando and Pampayasta southeast Cordoba. it is involved to the agricultural activity exploiting in its own fields and leased. There, are grown soya (Glycinemax), corn (Zea mays), and peanut (Arachishypogaea), and sometimes wheat (triticum).

having said that, it is identified that in the rotation plan hasn't got a winter crop continually, as the result of this the surface is uncovered , therefore we have obtained an opportunity to improve in the environmental sustainability and company's profitability. for that reason, it proposes and analyses the implementation of the legume Vicia Villosa (veso piloso) like cover chop it is very important to prevent the hidric erosion precesses, improve the soil conditions, the biological nitrogen fixation and other benefits.

From that problem, it is planned the management scheme and analysis of the cost of production showing the savings obtained from atmospheric nitrogen fixation and its extra benefits.

Finally, it is made the conclusion and recommendation to get a sustainable farming, having a positive impact in the economy of the whole establishment.

keywords: cover shop, planning, environmental sustainability, profitability.

## INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo fue elaborado para el Seminario final de Administración Agraria, tiene como objetivo añadir un cultivo de cobertura como técnicas de manejo de suelos, apuntando a la sustentabilidad ambiental y a una mejora en la rentabilidad.

Don Luis S .H es una empresa que se dedica a la actividad agrícola primaria. Fue fundada en 2004. La conforman 4 socios tres de ellos son hermanos y el cuarto socio es el contador. El campo se encuentra ubicado en la zona de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, Provincia de Córdoba.

La empresa tiene una explotación “base” de 552 hectáreas e inmueble, propiedad de los socios de la empresa donde realizan la siembra de maní (*Arachis hypogaea*), soja (*Glycine max*) o maíz (*Zea mays*) y como cultivo invernal en ocasiones se realiza siembra de trigo (*triticum*). Cada año la empresa busca alquilar campos a terceros dentro de la zona de influencia destinado al cultivo de maní por lo tanto año tras año va variando la cantidad de hectáreas explotadas.

Los cultivos son sembrados entre los meses de octubre y diciembre, teniendo en cuenta los siguientes factores: tipo de cultivo, disponibilidad del lote, régimen de precipitaciones, los precios, entre otros. Y, dependiendo de dicha fecha de siembra, serán cosechados entre los meses de marzo y junio del año siguiente.

El proceso comienza con la elección de los lotes y su destino a los diferentes cultivos. En general, la planificación y asignación de los distintos lotes a un cultivo en particular ya está determinada con anticipación, manteniéndose una política de rotación entre distintos cultivos, básicamente, soja (*Glycine max*) y maíz (*Zea mays*) en la búsqueda de la mayor sustentabilidad económica y agronómica para el mediano y largo plazo. Como ya se mencionó para el caso del maní (*Arachis hypogaea*), se arrienda un lote por una sola campaña agrícola.

Definidos los lotes, se asegura el financiamiento de los insumos y los servicios necesarios para su siembra y labores posteriores, se planifican con el asesor (ingeniero agrónomo) las fechas ideales para la implantación de los cultivos, las variedades de cada

semilla y el esquema de fertilización para cada uno. Asimismo, se planifican las distintas aplicaciones de herbicidas y fungicidas que serán necesarios en cada ciclo.

La empresa no posee maquinaria para el desarrollo de las actividades, sino que contrata los servicios de siembra, pulverización, fertilización y cosecha.

Sabiendo que dentro del sistema de rotación que presenta la empresa no se realiza de manera permanente un cultivo invernal y por lo tanto no se aprovecha los recursos durante ese periodo. Se propone incorporar un Cultivo de Cobertura (CC) como lo es la leguminosa *Vicia Villosa* (Veza Piloso) dentro del sistema de rotación. La elección de esta especie viene dada ya que cuenta con mejores características respecto la *Vicia Sativa*, dentro de las características se pueden mencionar, según: Orliacq, Melin, Vechi, (2019) alta resistencia al frío y tolerancia a la sequía, alta respuesta frente a la desuniformidad de siembra, por lo cual, asegura una cobertura total frente a pequeñas fallas en la siembra y presenta floración indeterminada, es decir, el período de floración se extiende.

Los CC se siembran con el objetivo de mejorar la fertilidad del suelo, calidad del agua, controlar malezas y plagas, a la vez que permiten incrementar la biodiversidad en sistemas de producción, además su finalidad no es su posterior cosecha, por lo tanto, los nutrientes obtenidos en el ciclo productivo retornan al suelo para ser absorbidos por los cultivos siguientes.

También cabe mencionar lo dicho por: Orliacq, et al. (2019) Los CC son una herramienta agronómica que no solo tienen el potencial de incrementar la renta del cultivo sucesor por los aportes de nutrientes, biomasa, carbono, sino que también conllevan una ventaja ambiental, reduciendo el número de aplicaciones y cantidad de agroquímicos utilizado en el manejo tradicional.

Por definición, los CC son cultivos que no se cultivan para cosechar, sino para llenar vacíos, sean de tiempo o espacio, de suelo desnudo que dejan las siembras comerciales. Altieri, (1999).

Respecto a estos CC existen dos grandes grupos donde se los describen como: El primero, *Gramíneas invernales* donde las más utilizadas como CC son el Centeno (*Secale cereale*), Triticale (*Triticum secale*), Trigo (*Triticum aestivum*), Avena Negra (*Avena*

strigosa), cebada (*Hordeum* sp.) y ryegrass (*Lolium multiflorum*) las cuales brindan una alta acumulación de biomasa, aprovechando su crecimiento entre cultivos consecutivos de verano. También aportan importantes cantidades de rastrojo con alta relación C/N que favorece la formación de C orgánico. Forjan y Manso (2018).

El segundo, son las *Leguminosas* donde las especies más utilizadas son las Vicias, entre ellas se encuentran la (*Vicia villosa* y *Vicia sativa*) utilizadas en mayor medida, y en cuanto de menor uso son: (*Vicia faba*, *Vicia benghalensis*, *Vicia dasycarpa*, *Vicia angustifolia*). Otras leguminosas menos difundidas son el trébol de color blanco (*Melilotus alba*) y la arveja (*Pisum sativum*). En general estas generan cobertura, aportan nitrógeno, reduciendo por lo tanto el requerimiento de fertilizante nitrogenado e incrementando el rendimiento potencial del cultivo de cosecha. A diferencia de las gramíneas, estas tienen alta concentración de N y baja relación C/N, por lo tanto el residuo de VV puede descomponerse rápidamente en el suelo, liberar el N y dejarlo disponible para el cultivo siguiente.

Por lo tanto, pretendo con este reporte demostrar como este CC (*Vicia Villosa*) fija N atmosférico y por ende provoca un ahorro en su aplicación y como consecuencia incrementar los qq/Ha del cultivo de maíz, también mejorar la calidad del suelo mediante el aumento de contenido de materia orgánica, favoreciendo así la actividad biológica del suelo, el ciclado de los nutrientes y disminuir las dosis de fertilizantes nitrogenados para el cultivo sucesor (Maíz).

#### *Antecedentes:*

Tomando como ejemplo el estudio realizado en la CHACRA EXPERIMENTAL CORONEL SUAREZ – PASMÁN perteneciente al partido de Coronel Suarez, provincia Bs As. Donde se realizaron ensayos sobre tres variedades de *Vicia Villosa*.

- *Vicia Villosa* Ascasubi.
- *Vicia* Testigo (sin identificar).
- *Vicia* Forratec.

- Parcela testigo (parcelas representado el barbecho tradicional que realizaría el productor de la zona).

Las fechas de interrupción del cultivo de cobertura fueron:

- 15 de Septiembre (T1).
- 10 de Octubre (T2).
- 5 de Noviembre (T3).

Se implementaron fechas de interrupción en el cultivo de cobertura donde previo a esto se tomaron muestras de la biomasa aérea del cultivo para posteriormente calcular el porcentaje de materia seca, donde se destacó la producción de Vicia Ascasubi con una producción de 2.803 Kg Ms/ha sobre las dos restantes. En cuanto a los mayores valores de nitrógeno (N) se encontraron en el control temprano del CC (T1) con 148,19 kg N/ha donde pudo deberse a un mayor tiempo de mineralización. Con respecto al testigo, donde no hubo vicia como CC, se encontraron valores de N inferiores, justificados por la ausencia de fijación biológica de N.

Dicho lo anterior, se tiene en cuenta el rendimiento del cultivo comercial (Maíz) donde el mismo tiene un rendimiento piso de 6.500 kg/Ha en la región centro, sur y sudoeste de la Provincia de Buenos Aires.

El mayor rendimiento de maíz fue para el T2 con 8.074 kg grano/ha diferenciándose del resto y también superando el rendimiento piso con una diferencia de 1.574 kg.

Por último, se llegó a la conclusión que controlar anticipadamente el CC sólo incrementó un 6% el rendimiento, pero si el control se realiza 20 días más tarde, este se incrementa un 21%. Por el contrario, cuando se realiza un control muy tardío casi junto a la siembra, el rendimiento se deprimió un 35% con respecto al barbecho tradicional. Orliacq et al. (2019).

Un segundo antecedente importante donde demuestra que tal CC cumple sus funciones, el mismo fue realizado en Armstrong, Santa Fe, donde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) realizó un estudio en base de Vicia con el objetivo de evaluar la producción y calidad de Materia Seca (MS) y como el mismo alteraba el

rendimiento de maíz como cultivo sucesor. En cuanto a MS alcanzó una producción de 3.800 kg /ha donde la calidad de la biomasa aérea producida favoreció al incremento de N donde el mismo se vio reflejado en el de rendimiento del cultivo sucesor, logrando con los tratamientos con vicia como CC una media de 12.822 kg/ha y en promedio 1.833 kg/ha más de granos. Para finalizar, el maíz rindió significativamente más en las parcelas con CC que en las parcelas sin CC. Capurro (2020).

Tercer antecedente, realizado por especialistas del INTA Cañada de Gómez –Santa Fe donde realizaron la incorporación del cultivo de Vicia genera ciertos beneficios como el aporte de carbono, genera cobertura superficial lo que disminuye los procesos de erosión ya sea hídrica y eólica, como también inhibe el desarrollo de malezas y reduce el requerimiento de fertilizante nitrogenado. Lo que permitió con estos beneficios es obtención de mayores rendimientos en maíz.

El maíz que tuvo Vicia como cultivo antecesor y un esquema de fertilización adaptado a los requerimientos de la zona, alcanzó los 15.101 kilos por hectárea, donde si se compara con el manejo de maíz sin el cultivo de Vicia y sin una adecuada estrategia de fertilización, el maíz rindió 8.602 kilos por hectárea, unos 6.500 kilos por hectárea de diferencia.

El promedio de incremento de rendimiento de maíz, debido a la leguminosa como cultivo de cobertura, fue de 1.833 kilos por hectárea, Capurro (2019).

## ANÁLISIS DE SITUACIÓN.

Examinando la información brindada por el establecimiento Don Luis S .H, se pudo detectar la problemática de que en dicha rotación de los cultivos estaviales Soja y Maíz no se encuentra implementado de manera continua un cultivo invernal.

Dicho lo anterior, se observa en la memoria financiera del establecimiento que la última vez que se realizó el cultivo trigo fue en la campaña 2010/11 y solamente se realizaron sólo 228 has, por lo tanto desde la campaña 2011/12 hasta 2017/18 que es donde culminan los registros, la superficie se ha mantenido descubierta logrando que no sólo durante ese lapso la misma haya sido improductiva sino que también fue sufriendo diferentes efectos climáticos que pudieron haber impactado de manera negativa.

Otro factor, es que teniendo en cuenta la zona donde realiza las actividades del establecimiento se puede observar que los suelos de esta zona tienen altos contenidos de limo, poseen un horizonte superficial denso, la arcilla se lava y acumula en profundidad, formando un horizonte de mayor densidad que dificulta la penetración radicular en el suelo, lo admisible es que, recién se encuentra a 80 cm dicho horizonte superficial.

El “encostramiento” se produce porque el limo tiene baja estabilidad estructural entonces al precipitar las partículas de limo por su baja estabilidad se desplazan de un lugar a otro y hacen que se sellen los poros por lo cual reconocemos que no serían suelos para laborearlos regularmente.

También posee bajo contenido de materia orgánica (2.4%), afectando la estructuración del suelo, el almacenaje de agua y capacidad de intercambio catiónico lugar donde se retienen los nutrientes. (Cerbin, C., 2019).

Por tal motivo, en dicho trabajo se propone la implementación de un cultivo de CC como lo es la Vicia Villosa como antecesora del cultivo de maíz, eliminando del sistema productivo el barbecho convencional e incorporarlo como una práctica agroecológica a fin de mejorar condiciones edáficas, aumentar la agrobiodiversidad y reducir la incorporación de insumos donde traerá cambios físicos, químicos y biológicos del suelo relevante desde el punto de vista económico-ambiental.

Teniendo en cuenta estos factores negativos con los que cuenta el suelo podemos abordar que la leguminosa mencionada es un cultivo que puede mejorar las condiciones físicas-químicas-biológicas del mismo, brindándole los siguientes beneficios:

Capacidad para fijar nitrógeno atmosférico por fijación simbiótica a través de sus raíces, donde una práctica muy habitual es el inoculado de la semillas lo cual es de mucha importancia y no cuenta con un costo elevado para realizarlo, donde la misma va a brindar el aumento de materia seca (MS) y por consiguiente la reducción en aplicación de insumo nitrogenado. Otros beneficios son la disminución de T° del suelo, distribución del agua, aporte de Carbono (C), generación de macro porosidad, minimizar la lixiviación de nitratos, cobertura del suelo donde permite la reducción de la erosión, ya que protegen al suelo del impacto de la gota de lluvia, donde dicha protección solucionaría el problema de encostramiento, como también se evitaría un menor escurrimiento superficial, control de stand de malezas y para finalizar baja relación C/N donde entrega más rápidamente el N al suelo aumentando la disponibilidad para los microorganismos y posteriormente al cultivo.

Como diversos beneficios que puede brindar este CC, también puede traer aparejado efectos no deseados en caso de que se realice un mal manejo del mismo.

Uno de los aspectos más importante a la hora de realizar la implantación consiste en detener su crecimiento para evitar el uso excesivo de consumo de agua y de nutrientes para que no comprometa el cultivo posterior, por lo que el productor debería restringir su crecimiento antes de que comience el proceso de floración o el final del encañado. Para no permitir esto se realiza una práctica denominada secado que se puede realizar de dos maneras diferentes ya sea mecánica o química.

El primero, es un método en cual se utiliza una herramienta de rodado, llamada rolo faca, el cual consiste de un tambor hueco con una serie de cuchillas de acero sin filo.

El rolo solo se puede utilizar en una etapa de crecimiento determinado del cultivo, debido a que puede haber rebrotes y el control es inadecuado. Para VV se determinó que el momento fonológico en el que se logran controles superiores al 80%, es a partir del 60% de floración. En nuestro país son muy escasas las experiencias realizadas, ya que se

desconocen las ventajas que ofrece este método frente al control químico. Baigorria et al. (2011).

En cuanto la segunda, es una de las formas, más utilizadas en los sistemas de agricultura bajo siembra directa. Esta, tiene la característica de ofrecer mayor agilidad, ya que permite optimizar la logística y el tiempo, debido que a se pueden realizar una gran cantidad de hectáreas en pocas horas y se puede aplicar en diferentes estados fenológicos. Baigorria et al. (2011).

Otros aspectos importantes son los costos adicionales (semillas, siembra y fertilización), como también desconocer los aspectos técnicos como lo son: fecha de siembra, densidad de siembra, consumo de agua por parte de los cultivos (CC y posterior), distanciamientos entre hileras, Etc.

Según: Curia, J. I. (2017) para calcular el aporte de Nitrógeno (N), hay que tener en cuenta la concentración de este elemento en la parte aérea. Se estima que es del 3%. Entonces un cultivo de Vicia Villosa con un rendimiento de 5000 KG MS/ha, nos está aportando 150kg N/ha.

En lo que respecta a la Vicia Villosa es una leguminosa anual de ciclo OIP (Otoño-Invierno-Primavera) donde la fecha de siembra de vicia es uno de los factores que determina su potencial productivo, mencionándose en diversas publicaciones desde fines de verano hasta mediados de invierno con producciones de materia seca (MS) que varían entre 500 y 7200 kg ha<sup>-1</sup> Vanzolini et al. (2009). La densidad de siembra utilizada de 10 a 40 plantas/m<sup>2</sup> sería una densidad adecuada, logrando niveles importantes de cobertura, por lo tanto un significativo aporte de N, el cual puede ser utilizado por el cultivo posterior en la rotación. Baigorria et al., (2011).

En la siguiente tabla 01 se propone el esquema de rotación de cultivos para el establecimiento “Don Luis SH”, incorporando leguminosa como Vicia Villosa (Veza piloso) y respetando las fechas de siembra y cosecha de los commodities, ya que los mismos pueden ser sembrados entre los meses de octubre y diciembre, teniendo en cuenta que puede influir el tipo de cultivo, disponibilidad de lote, régimen de lluvia, los precios y

otros factores. Y dependiendo la fecha de siembra, será la fecha de cosecha, que generalmente se ubica entre los meses de marzo y junio del año siguiente.

Tabla 01: planificación fecha de siembra Vicia Villosa y Maíz.

CULTIVO	FECHA DE SIEMBRA	FECHA DE SECADO	FECHA DE COSECHA
Vicia Villosa	3er/4ta Semana Marzo.	1era Octubre.	3er/4ta Abril.
Maíz	3er/4ta Semana Nov.		
Vicia Villosa	1er/2da Mayo.	1era Octubre.	1er/2da Mayo.
Soja	1er/2da Dic.		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### *Estructura de costo:*

En la estructura de costo, se realiza la mención de los Costos de Estructura que son aquellos que hacen el funcionamiento de la empresa. Los cuales quedan representados en la siguiente (Tabla 02).

Tabla 02: Gastos Minimios en Dólares.

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Empleados	-	-	-	8.496	12.392	11.900	14.479	16.174	17.698	15.050	15.526	15.056	19.275	11.070
Impuestos + Administración	653	792	2.828	11.531	12.497	14.304	15.791	22.274	29.188	25.750	28.477	25.626	25.191	24.464
Financiación	-	-	-	7.759	17.393	23.156	20.959	14.856	10.291	7.047	4.581	1.586	95	-
Mantenimiento Bs Uso	-	-	-	22.021	25.545	13.760	18.051	5.788	4.973	7.042	5.787	6.772	7.984	6.130
Amortizaciones Bs Uso	-	-	-	15.882	13.521	26.752	27.594	25.717	21.369	15.247	6.421	4.513	3.444	3.459
Varios	-	-	-	695	992	811	1.870	646	796	789	687	297	1.357	461
<b>Totales</b>	<b>653</b>	<b>792</b>	<b>2.828</b>	<b>66.384</b>	<b>82.340</b>	<b>90.683</b>	<b>98.744</b>	<b>85.455</b>	<b>84.316</b>	<b>71.725</b>	<b>61.478</b>	<b>53.851</b>	<b>57.345</b>	<b>45.582</b>

Fuente: Don Luis S.H., 2018.

Tabla 03: Estructura de Costos General en Dólares.

CAMPAÑA	2017/18	2016/17	2015/16	2014/15
HECTÁREAS TOTALES	1017	781	746	633
VENTAS	1.116.803	933.392	998.958	714.564
Gastos de Comerc.	77.410	110.715	196.721	118.644
VENTAS NETAS	1.039.393	822.677	802.238	595.920
Costos de Producción	1.050.486	570.434	489.922	408.067
UTILIDAD BRUTA	-11.092	252.243	312.316	187.853
Costos de Estructura	45.582	57.345	53.851	61.478
Otros Ingresos	6.012	4.133	2.615	-
UTILIDAD DEL EJERCICIO	-50.633	199.030	261.080	126.375
UTILIDAD NETA POR HECTÁREA	-50	255	350	200

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla 04: Estructura de costo de Maíz en Dólares.

Estado de resultados Porcentaje sobre ventas	Campaña 2015/16	Campaña 2014/15	Campaña 2013/14	Campaña 2012/13	Campaña 2011/12	Campaña 2010/11	Campaña 2009/10	Campaña 2008/09	Campaña 2008/07
Ventas	1.297,7	857,3	1.003,5	1.236,5	1.030,4	803,9	4.044,1	1.069,8	903,2
(-) Gastos comercialización	373,8	225,0	319,3	179,9	108,3	73,4	175,7	165,3	158,9
Ventas neta	923,9	632,4	1.056,6	684,2	922,1	730,5	868,4	904,6	744,3
(-) Costos de producción	645,4	479,7	672,1	688,8	668,4	603,3	577,5	641,4	573,0
Arrendamiento	147,4	130,6	169,7	203,4	204,7	188,1	174,1	157,7	145,3
Semillas	130,1	125,0	130,1	131,7	136,9	121,6	117,3	143,0	108,0
Labores	60,2	61,7	62,2	60,7	63,2	46,7	31,8	41,1	44,6
Agroquímicos	92,9	85,0	123,3	51,1	57,7	45,5	57,0	61,4	41,4
Fertilizantes	109,1	91,4	104,0	136,3	117,1	125,5	120,7	156,0	149,6
Cosecha	99,9	78,8	75,9	96,3	82,8	70,8	68,5	77,4	75,6
Seguro granizo	0,0	0,0	0,0	0,0					
Otros gastos producción	5,8	7,2	7,1	7,1	5,8	5,0	8,1	4,9	5,5
Utilidad Bruta	278,4	52,7	12,2	367,8	253,7	127,2	291,0	253,2	171,3
(-) Costo de estructura	83,2	110,8	130,6	153,9	155,7	178,0	155,8	149,4	120,7
Utilidad Neta	201,0	-58,1	-107,5	213,9	96,1	-50,8	125,2	113,8	50,6

Fuente: Don Luis S.H., 2018.

Después de analizar y realizar un diagnóstico de los diferentes costos relevantes antes mencionados (Tabla 02, Tabla 03 y Tabla 04) se observa que en la Tabla 04 el Insumo Fertilizante en la última campaña 15/16 sufrió un incremento del 19,36 % respecto a la campaña anterior 14/15, por lo tanto con la nueva propuesta se busca generar la disminución del costo de producción debido a la reducción en el consumo de fertilizante Nitrogenado.

## **DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL.**

Es necesario reconocer y recaudar algunos elementos de la estructura organizacional que servirán de base para realizar dicho análisis, por lo tanto se procederá a describir: visión, misión, política, objetivo y organigrama funcional.

### *Visión.*

La visión de la empresa es buscar un crecimiento permanente dentro del negocio con una base sólida, ampliar la superficie explotada y desarrollar asociaciones con terceros para darle al negocio un perfil dinámico.

### *Misión.*

La misión de la empresa es desarrollar un negocio dentro del rubro agropecuario, originalmente concentrado en la explotación agrícola primaria, pero manteniéndose abierto a la posibilidad de ampliar las actividades dentro del mismo sector. La idea fue siempre la consolidación y la expansión de la empresa a largo plazo, pero bajo un criterio de sustentabilidad económica y agronómica, desarrollando una red de proveedores y asesores confiables, y buscando asociación con ellos para la ampliación de los negocios.

### *Política.*

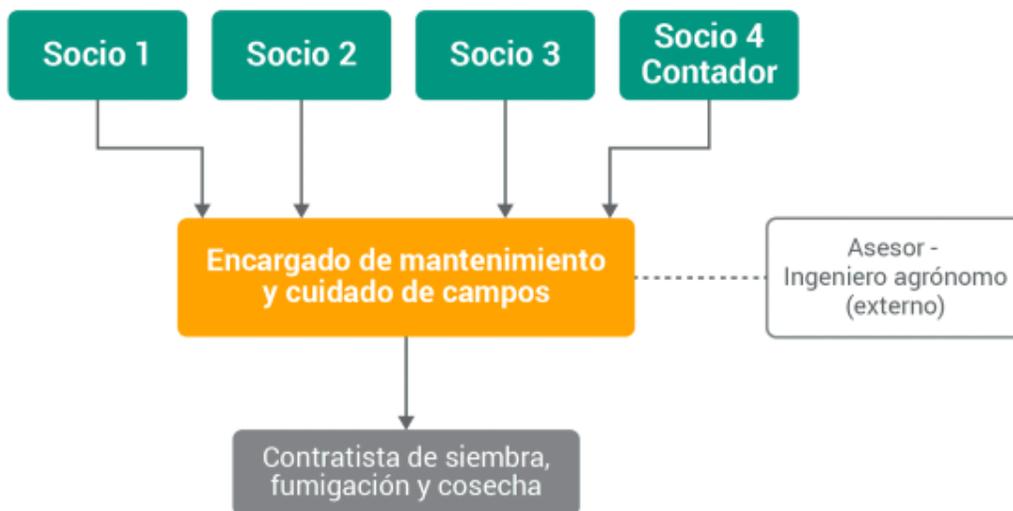
La política de la empresa fue siempre muy clara y se mantendrá en el futuro: desarrollar el negocio bajo principios éticos y profesionales, buscando que el desarrollo de la propia empresa vaya acompañado del desarrollo de sus empleados, de sus proveedores y de sus mismos socios.

### *Objetivo.*

El objetivo de la empresa es la explotación agrícola sobre campos de terceros buscando la mayor rentabilidad económica bajo un escenario de sustentabilidad agronómica, con crecimiento permanente.

### *ORGANIGRAMA FUNCIONAL.*

Figura 01: Organigrama Funcional Don Luis S.H.



*Fuente: Información brindada por la empresa. Disponible en Canvas.*

## **ANALISIS FODA.**

Antes de tomar la iniciativa, es importante realizar una investigación completa de la organización para poder conocerla. Existen diferentes herramientas pero para el presente trabajo se utilizara el Análisis F.O.D.A.

Es una herramienta que nos permite realizar un *Análisis Interno* teniendo en cuenta las Fortalezas y Debilidades donde se pueden influir de manera directa y un *Análisis Externo* donde se hacen presentes las Oportunidades y Amenazas de la empresa. En estas últimas se hace muy difícil poder actuar o modificarlas.

*FORTALEZAS:* son las capacidades con que cuenta la empresa y por las cuales se diferencia de la competencia.

*OPORTUNIDADES:* son factores que resultan ser positivos, explotables y se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, por lo tanto, permiten obtener ventajas competitivas.

*DEBILIDADES:* son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia.

*AMENAZAS:* son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. Thompson – Strickland (1985).

### *ANALISIS INTERNO.*

#### *FORTALEZAS:*

- ✓ Campo Propio 552Has.
- ✓ Rotación de Cultivos estivales.
- ✓ Agua potable e instalación eléctrica.
- ✓ Buena relación Proveedores de Servicios e Insumos.
- ✓ Utilización del grano almacenado como “Moneda de Ahorro”.

✓ Instalaciones y Maquinarias. (Planta de silos mecanizada 1500Tn, Balanza para pesar camiones, galpones para guardar maquinaria, semillas y agroquímicos, tractores, pulverizador, tolvas y herramientas menores).

*DEBILIDADES:*

- ✓ No posee maquinarias para actividades principales.
- ✓ Tercerización servicios (siembra, pulverización, fertilización, cosecha).
- ✓ Poca espacio para almacenamiento.
- ✓ La empresa no cuenta con servicio de higiene y seguridad ni de medicina del trabajo.
- ✓ Elevado costo de insumos (Fertilizantes y Agroquímicos).
- ✓ Distanciamiento entre socios.
- ✓ No cuenta con planta de tratamiento de efluentes líquido y gestión de envases plásticos.
- ✓ No cuenta con experiencias en la realización del Cultivo de Cobertura.
- ✓ No cuenta con transporte de insumos (semillas, fertilizantes y agroquímicos).

*ANALISIS EXTERNO.*

*AMENAZAS:*

- ✓ Problemas Judiciales por no contar con tratamientos de efluentes y envases de plásticos.
- ✓ Alta competitividad por realizar cultivos (Commodities).
- ✓ Inestabilidad Política y Económica del País.
- ✓ Aumentos en los precios de los insumos utilizados por fluctuación del tipo de cambio.
- ✓ Actividad de alto riesgo teniendo en cuenta que mercado de granos, depende de la fijación de precio externa (variación en precios).
- ✓ Riesgo climático.

*OPORTUNIDADES:*

- ✓ Disminución de los insumos utilizados (Fertilizante y Agroquímicos).
- ✓ Aumento de rendimiento y rentabilidad en el Maíz.
- ✓ Realización de ventas en los mercados a futuros fijando precio y asegurando la venta.
- ✓ Mejoramientos físico, químico y biológico del suelo.
- ✓ Nuevas tecnologías en el mercado.
- ✓ Negociación con Proveedores de Insumos.

En dicho análisis se puede observar que la empresa cuenta con *Fortalezas* de contar con campo propio, buena relación con los proveedores de insumos, maquinarias e instalaciones y servicios como también contar con el grano almacenado como moneda de ahorro, donde nos permite tener una liquidez inmediata y cubrirse de la devaluación de la moneda local. En cuanto a las *Debilidades* la empresa tiene que depender de servicios tercerizados y absorber los futuros aumentos de los fertilizantes y agroquímicos utilizados para el cultivo de maíz.

Teniendo en cuenta que la empresa se debe apalancar de las *Oportunidades* expuestas con el objetivo de aminorar las *Amenazas* aprovechando las tecnologías, herramientas y conocimientos técnicos para poder incidir y modificar las características del suelo como también diferenciarse en la utilización de una práctica agroecológica como los es el CC y sus beneficios, consecuentemente a esto en un horizonte corto-mediano plazo aumentar la rentabilidad.

## MARCO TEÓRICO.

Con el objetivo de avalar la implementación del cultivo *Vicia Villosa* como CC, a lo largo del desarrollo del marco teórico, se pretende exponer los distintos conceptos que conlleva el cultivo mencionado. Demostrando los beneficios positivos del proyecto y como el mismo mejora el suelo de dicho establecimiento “Don Luis S.H.”

### *Materia Orgánica.*

Está compuesta por residuos vegetales y animales en distintos grados de descomposición, desde materiales poco degradados que se reconocen a simple vista hasta el material oscuro que se lo conoce como el Humus, también está compuesta por pequeñas partículas cargada eléctricamente que incrementan la capacidad del suelo para acopiar nutrientes y tenerlos a disposición para las plantas. Esta misma vuelve el suelo más poroso y de esta manera conserva su estado de aireación, temperatura y humedad generando un ambiente óptimo para las plantas y microorganismos que residen en ella aportándoles fuentes de nutrientes. Otro factor importante es que facilita el laboreo del suelo, como también lo hace más resistente a la compactación y lo protege del diferente tipo de erosión. Van Konijnenberg, A (2006).

### *Estructura del suelo.*

La materia orgánica juega un papel fundamental, ya que las partículas de minerales se unen entre si formando agregados de manera irregular y desde allí es donde se da origen a los Poros, que los mismos dependen de la textura, estructura y actividad biológica del suelo. Existen dos tamaños diferentes de poros uno son los Macroporos donde cumplen la función de alojar aire y el otro es el Microporos donde se encuentra el agua durante un lapso de tiempo. Una porosidad elevada facilita el desarrollo de raíces y favorece el intercambio de agua y aire entre planta y suelo. Konijnenberg, A (2006).

### *Nitrógeno.*

El nitrógeno (N) es imprescindible para todos los seres vivos, ya que el mismo es útil en la composición de proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, entre otros componentes celulares.

Teniendo en cuenta que en la atmósfera terrestre cuenta con el mismo en una magnitud del 80%. Sin embargo la mayoría de los seres vivos no cuentan con la capacidad de poder aprovecharlo, sólo logra fijarse al suelo cuando se combina con elementos como el hidrógeno u oxígeno por microorganismos especializados (bacterias en este caso) reduciéndolo en otros compuestos nitrogenados útiles para las plantas. INTAGRI. (2018).

### *Relación C/N.*

La relación de carbono/nitrógeno (C: N) es una relación entre el contenido de carbono y de nitrógeno en una sustancia. Esta relación, en el suelo puede tener un efecto significativo en la descomposición de los rastrojos, la cobertura del suelo y el ciclo de nutrientes (predominantemente nitrógeno).

Al agregar un cultivo de relación C: N relativamente baja, como la Vicia Villosa (11:1), el nitrógeno estará disponible para los microorganismos del suelo, lo que les permitirá descomponer el rastrojo más rápidamente. Del mismo modo, una leguminosa daría como resultado una cobertura de suelo muy pequeña, ya que los microbios del suelo consumirían el rastrojo con rapidez, ya que no sería necesario mucho nitrógeno adicional para la descomposición del residuo. USDA, (2019).

### *Agricultura sustentable.*

Es la actividad que permite tener una producción de alimentos y demás, sin poner en riesgo la conservación de recursos naturales ni la diversidad biológica y cultural, trabajando con una agricultura más eficiente e inteligente donde se combinan tecnologías y técnicas de manejo, como pueden ser los cultivos de cobertura, abonos verdes, rotación de

cultivos, integración de sistemas agrícola-pecuarios y sistemas agro-forestales. Zelarayan, A, L. (2018).

### *Efectos del cultivo de cobertura.*

La inclusión de cultivos de cobertura entre dos cultivos estivales, resulta fundamental para prevenir los procesos de erosión hídrica, esto es gracias a la biomasa anclada por sus raíces al suelo, impide el impacto directo de las gotas de lluvia sobre la superficie, reduce la velocidad de escurrimiento superficial del agua y frena el arrastre de sedimentos y rastros.

La masa vegetal que produce un cultivo de cobertura es el resultado del aprovechamiento del agua, nutrientes y radiación solar, que se desperdiciarían en ausencia de un cultivo de invierno. Al incorporarse al suelo se descompone y aporta a la fertilidad al mismo incrementando la materia orgánica y estabilidad estructural, también mejoran el ingreso de agua al perfil, disminuye la insolación directa sobre la superficie generando condiciones edáficas de mayor humedad y menor temperatura, prolongándose las condiciones para una óptima implantación del cultivo sucesor.

Cuando se trabaja con especies de leguminosas como las vicias, las mismas generan aportes de nitrógeno por fijación biológica, mejoran la eficiencia de uso del agua de suelo y competencia con malezas de difícil control con herbicidas. Capurro, J. E. (2018).

Dentro de las variedades de vicia, la Vicia Villosa (Veza piloso) es una de las mejores opciones de cultivo de cobertura invernal porque es tolerante al frío y resistente a la sequía, alta respuesta a la desuniformidad, posee hábito de crecimiento más postrado, con tallos más bien frágiles y largos, por lo que cubre mejor el suelo y le permite tener mayor capacidad de respuesta ante fallas en la siembra o algún otro inconveniente que disminuya el stand de plantas y presenta floración indeterminada, es decir, el periodo de floración se extiende.

A modo de conclusión, la aplicación correcta de este cultivo de cobertura puede colaborar a un incremento en el rendimiento del cultivo posterior, reducir los costos de los insumos y mejorar las condiciones edáficas del suelo, como consecuencia de esto se busca

lograr una mayor fertilidad en el mismo en mira de una agricultura sustentable y afectando positivamente a la economía de todo el establecimiento.

## **SÍNCRISIS.**

Para este reporte de caso se expone una propuesta que aporte a la sustentabilidad financiera y ambiental de la empresa Don Luis S.H.

La propuesta consta en incorporar el CC dentro de las diferentes rotaciones que realiza dicha empresa, eliminando el barbecho convencional como también ocupar el periodo de tiempo que en ocasiones no se realiza el cultivo invernal (Trigo). Como beneficio principal reducir el número de aplicación de fertilizante nitrogenado y también aprovechar los beneficios ya mencionados que nos aporta dicho cultivo, conllevando una ventaja ambiental donde en un horizonte corto-mediano plazo se logra mejorar la estructura edáfica del suelo e incrementar el rendimiento del cultivo comercial.

Para poder incluir este CC dentro del esquema de rotación, es necesario, que los costos que incurren en realizar el nuevo cultivo sean iguales o inferiores al aporte de fertilizante del cultivo sucesor (Maíz).

En consecuencia, con esta propuesta se busca tener presente la misión de la empresa, es desarrollar un negocio dentro del rubro agropecuario, originalmente concentrado en la explotación agrícola primaria, pero manteniéndose abierto a la posibilidad de ampliar las actividades dentro del mismo sector.

La idea fue siempre la consolidación y la expansión de la empresa en el largo plazo, pero bajo un criterio de sustentabilidad económica y agronómica, desarrollando una red de proveedores y asesores confiables y buscando asociación con ellos para la ampliación de los negocios.

## **Diagnóstico y discusión.**

En el presente reporte de caso, se evalúa una propuesta que aporte a la sustentabilidad ambiental e incremente el rendimiento (qq/ha) del cultivo de maíz de la empresa Don Luis S.H.

Se propone la incorporación de un CC dentro del sistema de rotación que se realiza en los campos de dicha empresa.

Dicha propuesta se aborda por el motivo que se detecta la problemática de que en dicha rotación de los cultivos se realiza de manera esporádica el cultivo invernal (trigo). Por lo tanto durante ese periodo la superficie queda descubierta logrando que no solo durante ese lapso la misma sea improductiva sino que también sufre de diferentes efectos climáticos que pudieron impactar de manera negativa.

También analizando la Tabla 04: Estructura de costo de maíz en Dólares, en comparación de los demás cultivos que se realizan, el mismo es el menos rentable como también entre la campaña 14/15 y 15/16 el insumo fertilizante sufrió un incremento del 19,36% por ende con la incorporación de este CC se lograría disminuir el uso de fertilizante nitrogenado y en un periodo de corto-mediano plazo mejorar la calidad del suelo mediante el aumento de contenido de materia orgánica (favoreciendo así la actividad biológica del suelo, el ciclado de los nutrientes) con el fin de buscar la mayor rentabilidad económica bajo un escenario de sustentabilidad agronómica.

Para determinar que dicha incorporación es viable, se le debe realizar la respectiva asignación de costos que trae aparejado, demostrando que los costos de tal implementación son menores al costo del fertilizante que se le incorpora en la producción del cultivo comercial.

## **Plan de implementación.**

A continuación, se formulará un plan de implementación con el fin de exponer los objetivos específicos, alcance, recursos y propuestas de evaluación a la empresa Don Luis S.H.

### *Objetivo general:*

Incorporar un CC como lo es la Vicia Villosa dentro del sistema de rotación de cultivos que se realizan en el establecimiento Don Luis S.H. cubriendo la discontinuidad del cultivo invernal, con la finalidad de realizar una práctica agroecológica, mejorar la calidad del suelo e incrementar el rendimiento del cultivo comercial maíz en las próximas campañas entre Marzo 2021 y Marzo 2023.

### *Objetivos Específicos:*

- Indicar los beneficios que brinda la Leguminosa como CC, antecedendo a una Gramínea como cultivo comercial.
- Incorporar Vicia Villosa al sistema de rotación brindando como consecuencia el incremento de qq/ha del cultivo de maíz y también mejorar en el corto-mediano plazo la calidad del suelo.
- Eliminar del sistema productivo el barbecho convencional e incorporar una práctica agroecológica.
- Disminuir la utilización del fertilizante químico y suplantarlo con fertilizante orgánico incorporado por el CC.

### *Alcance:*

- Geográfico: el presente trabajo se pretende llevar a cabo en las 552 hectáreas de la empresa Don Luis S.H., radicada entre las zonas de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, provincia de Córdoba.

- De contenido: se pretende incorporar un cultivo de cobertura dentro del sistema de rotación de cultivos con el objetivo de obtener los beneficios que brinda el mismo, aplicando una práctica agroecológica y beneficiando de manera económica a la empresa, provocado por la disminución del uso de fertilizante nitrogenado y aumento del rendimiento del cultivo de maíz.

- Temporal: se implementará el CC de Vicia Villosa en la época invernal, antecedendo a la siembra de maíz. Las fechas de siembra de dicho plan fueron propuestas en la Tabla 01 del análisis de la situación.

*Recursos:*

Los recursos que se utilizarán para realizar la propuesta serán los siguientes:

- Semilla de Maíz y Vicia Villosa (CC) inoculada.
- Fertilizantes fosfatados y nitrogenados.
- Cura semilla para el maíz.
- Sembradora de grano fino y grueso.
- Tractor.
- Cosechadora para el Maíz.
- Pulverizador para la aplicación de agroquímicos necesarios y secado del CC.
- Mano de obra capacitada para realizar los servicios (siembra, pulverización y cosecha).
- Ingeniero Agrónomo.

*Propuesta:*

Teniendo en cuenta la zona donde se realiza las actividades del establecimiento cuenta con un suelo tipo Molisol donde tienen altos contenidos de limo, poseen un horizonte superficial denso, la arcilla se lava y acumula en profundidad, formando un horizonte de mayor densidad que dificulta la penetración radicular en el suelo. También al contar con lomas extendidas provocan pérdidas de nutrientes que no solo pueden ser aprovechados para el cultivo sucesor sino que el mismo genera una pérdida económica.

También como se mencionó en el Análisis de Situación, desde la campaña 2011/12 hasta 2017/18 que es donde culminan los registros, no sea ha realizado trigo y tampoco ningún cultivo invernal, dando como resultado que la superficie se ha mantenido descubierta logrando que no sólo durante ese lapso la misma haya sido improductiva sino que también fue sufriendo diferentes efectos climáticos que pudieron haber impactado de manera negativa

Estos problemas se puede modificar con la implementación del CC como lo es la Vicia Villosa, ya que la misma va a permitir disminuir la erosión hídrica por efecto del lavado del suelo como también mejorar la infiltración del agua de lluvia siendo lo más eficiente posible en el uso de tal recurso.

Lo que se propone, es incorporar un CC al sistema de rotación de cultivos en las 552 hectáreas de explotación propia, conformado por 262 hectáreas de Maíz y 290 hectáreas de Soja y anteponiendo a estos, el cultivo de Vicia Villosa. Con el mismo se busca que le brinde principalmente al Maíz las mejores condiciones edáficas como también el aporte Nitrógeno por la incorporación de biomasa, otro factor positivo es que durante su crecimiento vegetativo no permite desarrollar malezas y tampoco cuando sus residuos quedan en superficie. Gracias a esta cobertura vegetal se eliminaría el problema de encostramiento ya que el suelo dejaría de estar descubierta. Otro factor importante es que el sistema radicular que presenta dicho CC permite mejorar la infiltración del agua y macro porosidad.

Teniendo en cuenta que el CC se implanta como antecesor del maíz, hay que tener presente que se vuelve necesario saber bien en qué momento secar la cobertura, siempre

teniendo en cuenta las condiciones climáticas. Por lo tanto, hay que coordinar y buscar un equilibrio entre el requerimiento de agua del CC como también el que va a necesitar el Maíz, entonces la práctica del secado del CC se realiza con tal anticipación que permita la realización de un barbecho adecuado y suprimirlo antes de su floración ya que juegan dos variables importantes. Una es que en ese momento aumenta la realización C/N disminuyendo su posterior degradabilidad y la otra es que es el momento donde comienza a demandar mayor cantidad de agua, lo cual puede llevar a tener un déficit hídrico para el cultivo de comercio.

Otro factor a tener presente es que cuanto más atrasemos la fecha de siembra del cultivo de cobertura, menor va a ser la producción de materia seca (menor cobertura y retención de carbono), en tanto también se restringe la fijación y el aporte de nitrógeno al suelo.

Para finalizar con una idea general del CC *Vicia Villosa* es que esta tienen alta concentración de N y baja relación C/N, por lo tanto el residuo puede descomponerse rápidamente en el suelo, liberar el N y dejarlo disponible para el cultivo siguiente. También es una herramienta agronómica que no solo tienen el potencial de incrementar el rendimiento del cultivo sucesor por los aportes de nutrientes, biomasa, carbono, sino que también conllevan una ventaja ambiental provocada por la disminución en el número de aplicaciones de N, debido a que este cultivo fija nitrógeno atmosférico y también reduce la cantidad de agroquímicos utilizado en el manejo tradicional.

#### *Cronograma:*

En la siguiente figura se expresa el Diagrama de Gantt donde dicha rotación de cultivo se repite en el periodo mencionado en el objetivo general.

Como se mencionó en la propuesta se trabajarán para cada cultivo comercial unidades de superficies diferentes, por lo tanto dicho diagrama va a variar en función del cultivo implantado pero siguiendo las mismas fechas. Dicho de otra manera, en las 262 has que se realizará Maíz seguirá el orden que se propone en el diagrama y en las 290 has

restantes donde se realizará Soja el orden es el siguiente, Vicia Villosa- Barbecho-Soja / Vicia Villosa- Barbecho-Maíz.

Figura 02: Diagrama de Gantt.

SIEMBRA			TIEMPO											
CULTIVOS	INICIO	FINALIZACIÓN	E	F	M	A	M	J	JL	AG	S	O	N	D
VICIA VILLOSA	3er/4ta Semana Marzo.	1er Sem. Oct.												
BARBECHO	2da Sem. Oct.	2da Sem. Nov.												
MAÍZ	3er/4ta Sem. Nov.	3er/4ta Sem. Abril.												
VICIA VILLOSA	1er/2da Sem. Mayo.	1er Sem. Oct.												
BARBECHO	2da Sem. Oct.	4ta Sem. Nov.												
SOJA	1er/2da Sem. Dic.	1er/2da Sem. Mayo.												

*Fuente de elaboración propia, 2020.*

En base a lo expuesto en la figura 02, se mencionan las fechas de siembra, secado, barbecho y cosecha de los cultivos que se realizan, donde se parte con la siembra del CC en Marzo y finalizando en la primera semana de Octubre teniendo aproximadamente entre 180/190 días para generar un buen nivel de biomasa aérea, posteriormente se procede a interrumpir su crecimiento con el secado dejando un periodo en barbecho entre la segunda semana de Octubre hasta la segunda semana de Noviembre, luego se procede a la siembra del maíz realizada entre la tercer y cuarta semana de Noviembre, hasta su cosecha en tercer y cuarta semana de Abril del año próximo.

Se repite la siembra del CC pero en este caso anteponiendo al cultivo de soja, implantando al primero mencionado en la primera y segunda semana de Mayo después de haber realizado la cosecha de maíz y finalizando en la primera semana de Octubre.

El barbecho es iniciado en la segunda semana de Octubre y culmina en la cuarta semana de Noviembre.

Para finalizar se realiza la siembra de soja entre la primera y segunda semana de diciembre para concluir en la primera y segunda semana de Mayo del próximo año.

Planteado el presente diagrama las rotaciones de los cultivos se vuelven a repetir en las fechas mencionadas.

*Costos de implantación de CC.*

En la siguiente tabla se tomó como referencia los precios en dólares, cotizado por el Banco Córdoba a un valor de \$131.18/Dólar a la fecha del 18 de septiembre de 2020.

Tabla 05: Costo de producción para Cultivo de Cobertura.

COSTO DE PRODUCCION PARA VICIA VILLOSA					
LABORES/INSUMOS.	Cantidad/Ha	USD/Unidad	ARS/Unidad	USD/Ha	ARS/Ha
SEMILLAS INOCULADAS/kgs.	40	1,25	\$ 6.559,00	50	\$ 6.559,00
SIEMBRA DIRECTA.	1	37	\$ 4.853,66	37	\$ 4.853,66
PULVERIZACIÓN.	1	11	\$ 1.442,98	11	\$ 1.442,98
GLIFOSATO/Lts.	3	6,2	\$ 2.439,95	18,6	\$ 2.439,95
<b>TOTAL.</b>				<b>116,6</b>	<b>\$ 15.295,59</b>

<b>PRECIO DÓLAR</b>	<b>\$ 131,18</b>
---------------------	------------------

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

Después de analizar dicha situación, podremos notar que el costo de siembra de Vicia Villosa (Veza Piloso) expuesto en la Tabla 05 es de \$15.295,59 Pesos/Ha, por lo tanto se traduce a un ahorro por aplicación de Urea/Ha ya que CC genera un aporte ya mencionado de 150KgN/Ha, para igualar el aporte deberíamos aplicar 350 Kg Urea/Ha lo que al día de la fecha Septiembre de 2020 la misma tiene un valor de 0,48 USD/kg (62,96 ARS/kg). Lo que equivaldría \$22.036,00 Pesos sólo de fertilizante. Por lo tanto existe una diferencia de \$6.740,41 Pesos menos por hectáreas, de modo que, traduciéndolo a las 262 has implantadas con maíz la cifra ahorrada asciende a \$1.765.987,42 Pesos. También se tiene que tener presente que se obtiene el beneficio adicional de mejora de la estructura del suelo apuntando a la sustentabilidad ambiental e incremento del rendimiento como lo expresado en los antecedentes.

*Rendimiento esperado para Maíz.*

A continuación se demuestra el incremento del rendimiento en el maíz aproximadamente en 21% anteponiendo el cultivo de Vicia Villosa en comparación de un lote testigo, sin cultivo de cobertura. Orliacq et al. (2019).

Tabla 06: Incremento de rendimiento Maíz.

CAMPAÑA	Hectareas	Rend. Prom.	Total/qq
15/16	315	89,1	28.067
21/22	262	107,8	28.246

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

En dicha Tabla 06, se expresa la cantidad de hectáreas trabajadas, su respectivo rendimiento promedio y el total de quintales producidos en el establecimiento estudiado. Los datos provienen de la última campaña registrada 2015/16.

Analizando la mencionada tabla 06 se pretende demostrar como la implementación del CC aumenta el rendimiento promedio en 18,7 qq/ha, como también permite reducir a razón de un 20,2% la superficie trabajada, por lo tanto, se puede producir 179 qq/ha más que la última campaña registrada pero en menor superficie. Con respecto a las 53 hectáreas sobrantes se puede llevar a cabo la implantación del cultivo de soja ya que el mismo es más rentable, pudiendo lograr en dichas hectáreas una producción de 2.342,6 qq más a las ya producidas. Teniendo en cuenta el rendimiento promedio de soja en la última campaña 15/16 fue a razón del 44,2 qq/ha.

### **Evaluación.**

En la evaluación del presente apartado, después de indicar los beneficios de dicha propuesta, se toma en consideración que dicho análisis se encuentra orientado a lograrse de manera satisfactoria.

Expresado lo anterior, para determinar si la propuesta se encuentra por buen camino, se van a realizar en diferentes momentos análisis de suelo para determinar si logra mejorar la estructura del suelo, incrementar la disponibilidad de materia orgánica, Nitrógeno y otros nutrientes disponibles. También estas mediciones van a permitir obtener datos confiables para comenzar a trabajar con ellos en campañas futuras.

Un primer análisis se va a realizar previa a la implantación del CC para determinar cantidad de materia orgánica, humedad y nitrógeno disponible.

Una vez desarrollado el cultivo, antes del momento del secado se puede tomar una muestra aérea de la parte vegetativa con el objetivo de conocer la cantidad de materia seca que le va a brindar a dicho suelo, también en este mismo momento se puede realizar una medición de la cantidad de agua útil almacenada, ya que es importante detener el crecimiento del CC para que no tenga un consumo excesivo y no comprometa al cultivo sucesor y por último un segundo análisis para conocer la disponibilidad de nitrógeno previa a la siembra de Maíz y cantidad de materia orgánica incorporada.

Para finalizar, luego de la cosecha se va a realizar una medición en quintales por hectárea para determinar si se logró el objetivo planteado.

### **Conclusión y recomendación.**

Dadas las características de Don Luis S.H. se llega a la conclusión de que cuenta con un plan de rotación donde no incluye un cultivo invernal de manera continua, por ende en ese periodo de tiempo el suelo queda improductivo y desprotegido, favoreciendo la erosión y disminuyendo su aptitud campaña tras campaña.

Por lo expuesto en el presente reporte de caso se plantea la necesidad de mejorar la sustentabilidad ambiental y la rentabilidad de la empresa incorporando *Vicia Villosa* como cultivo de cobertura al sistema de rotación, ya que la misma resulta adecuada para esta situación, actuando de cobertura, favoreciendo las características del suelo con la incorporación de materia orgánica, brindar nitrógeno para el cultivo sucesor, mejorar la eficiencia de uso del agua y demás beneficios que se indicaron anteriormente.

Dado a esto, resulta de mucha importancia contar con un adecuado esquema de rotación donde el mismo fue abordado en el plan de implementación, Figura 02: “Diagrama de Gantt.”, considerando fechas óptimas para los cultivos que se van a realizar, las mismas se van cumplir a lo expuesto siempre y cuando las condiciones climáticas se den en las mejores condiciones.

Dicho esto, prolongar la fecha de siembra del cultivo de cobertura, no sería beneficioso ya que mientras menos tiempo tenga el cultivo para desarrollarse menos

capacidad va a tener para la formación de Materia Seca por lo cual va influir de manera directa en la cantidad de Nitrógeno aportado al suelo.

En cuanto a lo económico de dicha propuesta se expresó en el plan de implementación, Tabla 05: “Costo de producción para Cultivo de Cobertura” abordando que el costo de implantación del cultivo de cobertura es inferior al costo que tiene la incorporación de fertilizante nitrogenado para el cultivo sucesor y brindando como beneficio adicional la mejora del suelo. Mencionado esto se produce un ahorro en la incorporación de tal fertilizante y como consecuencia un incremento en el rendimiento del cultivo comercial.

*Recomendaciones:*

- Dentro del plan de rotación también se puede incorporar una consociación entre Oleaginosa-Gramínea como CC antecediendo soja.
- Realizar la propuesta mencionada sólo en campos propios para que el beneficio adicional (mejora de suelo) quede expresado en ellos y no en campos alquilados.
- Programar la fecha óptima de siembra y secado del CC para que genere un apropiado volumen de biomasa y también para que no comprometa desde el punto de vista hídrico al cultivo comercial.
- Mantener buena relación con los Proveedores de Servicios e Insumos para la obtención de mejores precios.
- En el corto- mediano plazo construir en el establecimiento una planta de tratamiento de efluentes líquido y gestión de envases plásticos apuntando a la sustentabilidad ambiental.
- Realizar de manera periódica análisis de suelo en los lotes donde se realiza la propuesta para analizar su evolución y recolectar datos.
- Exigir a los contratistas aplicar tecnologías disponibles para mejorar la toma de decisiones. Ejemplos puntuales son: dosis variable, monitor de rendimiento, imágenes satelitales, para así trabajar cada lote de manera independiente, como también

administrar eficientemente los insumos según la necesidad específica, disminuyendo el uso y el impacto sobre el medio ambiente.

- Una práctica que se puede llevar adelante con el objetivo de disminuir costo y siguiendo el criterio de sustentabilidad ambiental es la implementación de los rolos picadores para interrumpir el crecimiento del CC, siempre teniendo presente las limitaciones que presenta. Así mismo se debería realizar un análisis de costos avalando la viabilidad frente a la práctica de secado con agroquímicos.

## Bibliografía:

Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Ed. Nordan-Comunidad.

Baigorria, T., Gómez, D., Cazorla, C., Lardone, A., Bojanich, M., Aimetta, B., Bertolla, A., Cagliero, M., Vilches, D., Rinaudo, D., y Canale, A. (2011). Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bases\\_para\\_el\\_manejo\\_de\\_vicia\\_como\\_antecesor\\_del.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bases_para_el_manejo_de_vicia_como_antecesor_del.pdf)

Capurro, J, E. (2020). Cultivos de cobertura para soja y maíz. Recuperado de: <https://horizonteadigital.com/cultivos-de-cobertura-para-soja-y-maiz/>

Capurro, J, E. (2019). Una estrategia que aumenta hasta un 75 % el rendimiento del maíz. Recuperado de: <https://intainforma.inta.gob.ar/una-estrategia-que-aumenta-hasta-un-75-el-rendimiento-del-maiz/>

Capurro, J, E. (2018). Cultivos de cobertura y sus beneficios para ambientes agrícolas. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/cultivos-de-cobertura-y-sus-beneficios-para-ambientes-agricolas>.

Curia, J. I. (2017). Vicia, cultivo estratégico para producción sustentable.

Recuperado de: <https://peman.com.ar/es/noticias/vicia-cultivo-estrat%C3%A9gico-para-producci%C3%B3n-sustentable>.

Cerbin,C,G. (2019). *Técnicas de mejoramiento en suelos molisoles*. (Tesis de grado). Universidad Empresarial Siglo 21, Córdoba. Recuperada de: <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/18413>

Forján, H y Manso, L. (2018). Los rastrojos de cultivos y sus efectos sobre el suelo. Recuperado de: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/3057/Agro\\_barr\\_ow\\_62\\_p.16-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/3057/Agro_barr_ow_62_p.16-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Girardi, D. M. (2015). *Efecto de un cultivo de cobertura, sembrado durante la cosecha de maní, sobre el agua del suelo, el crecimiento y desarrollo de un cultivo de soja*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Rio Cuarto Facultad de Agronomía y Veterinaria, Rio Cuarto, Córdoba. Recuperado de: [https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/144\\_trabajo-final-de-grado-corregido%20TFG.pdf](https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/144_trabajo-final-de-grado-corregido%20TFG.pdf)

Intagri. (2018). Fijación Biológica de Nitrógeno Atmosférico. Serie Nutrición Vegetal Núm. 126. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fijacion-biologica-de-nitrogeno-atmosferico>

Orliacq Andrés; Ariel Melin; Gaston Vecchi. (2019). Cultivo de Cobertura Momentos de interrupción y Rendimiento del cultivo sucesor. Recuperado de: <https://www.infosudoeste.com.ar/adjuntos/file/Cultivos%20de%20cobertura%20y%20rinde%20de%20ma%C3%ADz%202018-2019%20Chacra%20Pasman.pdf>

Thompson – Strickland (1985). Conceptos y Técnicas de la Dirección y Administración Estratégicas. Editorial: Mc Graw-Hill. Recuperado de:

<http://www.agro.unc.edu.ar/~paginafacu/Catedras/Agroneg/Filminas/ProcDirecEstrateFODA.pdf>

USDA (2019). Relación Carbono-Nitrógeno en lo agroecosistemas. Recuperado de:

<http://cultivosdeservicios.agro.uba.ar/relacion-carbono-nitrogeno-en-los-agroecosistemas/>

Van Konijnenburg, A. (2006) *Agricultura Orgánica El Suelo: sus componentes físicos*. Rio

Negro. Editorial: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de:

[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_material\\_didactico\\_nro\\_01.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_material_didactico_nro_01.pdf)

Vanzolini, J.I.; Galantini, J.; Agamennoni, R.; Reinoso, O. 2009. Momento de control de cultivos de cobertura de *Vicia villosa* roth y su efecto sobre la producción de biomasa. Jornadas Nacionales Sistemas Productivos Sustentables, Comisión Química de Suelos. AACCS. Bahía Blanca, Bs.As.

Zelarayan, A, L. (2018). Agricultura Sustentable "Conciencia en la Producción".

Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/agricultura-sustentable-conciencia-en-la-produccion>