

**Universidad Empresarial Siglo 21**

**Licenciatura en Administración Agraria**

**Trabajo Final de Grado**



**Título del TFG: “Técnicas de mejoramiento en suelos molisoles”**

**“Soil Improvement techniques in molisoles’ soils”**

**Autor: Cerbin Ceferino Gabriel**

**Tutor: Hoyos Hernán Carlos**

**Año: 2019**

## Resumen

El trabajo fue analizado en campos trabajados de la firma “Don Luis S.H”, situada en la ciudad de Hernando y Pampayasta sur, Córdoba, Argentina. Dedicada tanto a explotar campos propios como arrendados con cultivos de soja (*Glycinemax*), maíz (*Zea mays*) y maní (*Arachishypogaea*).

En este reporte de caso se propone un plan de siembra con una adecuada rotación de cultivos sumándole la incorporación de una leguminosa como lo es vicia villosa (*Veza piloso*), con la finalidad de realizar un cultivo de cobertura, de esta forma le estaría aportando al suelo los nutrientes que extrajo el cultivo anterior, además, protege el suelo sobre todo en época otoñal donde se producen los picos máximos de precipitaciones, protegiéndolos de erosión.

Por último, se realiza una recomendación buscando mejorar la calidad del suelo mediante el aumento de contenido de materia orgánica (Favoreciendo así la actividad biológica del suelo y el ciclado de los nutrientes), disminuir la erosión, aportar biomasa y disminuir las dosis de fertilizantes nitrogenados para el cultivo sucesor.

Palabras claves: cultivo de cobertura, planificación, erosión, rentabilidad.

## Abstract

The following research was analysed in fields which belong to 'don Luis' co. which is located in Cordoba, Argentina. Nowadays, this company is dedicated to farm own and rented fields growing soya beans, corn and peanut.

The aim of this report is to present an agriculture plan with a proper crop rotation adding some legumes such as 'vicia villosa' seeds with positive final resugs. In this way, soils will be fed and protected during autumn time because in this season it rains a lot, what we need is to protect soils from the erosion.

Finally, a recommendation is to improve the quality of the soil by increasing the content of organic matter, to reduce the erosion and the nitrogen fertilizers dosis for the next crops, what is also important is to contribute with biomass.

Keywords: coverage crop, planning, erosion, profitability.

## Introducción

El siguiente trabajo fue elaborado para Seminario final de Administración Agraria, tiene como objetivo principal incorporar diferentes técnicas de manejos de suelos concernientes a la sustentabilidad agronómica y una mejora significativa en su rentabilidad.

El modelo actual, prevaleciente, no tiene en cuenta de manera significativa los costos sociales y ambientales de la producción. Si los incluyera, la rentabilidad relativa de cultivos y siembra vararía notablemente. La diferencia se llama sustentabilidad, y quedan pocos atajos para no abordarla con rigor, en la Argentina y en el mundo (Loewy, 2016).

“Don Luis S. H.” es una empresa agropecuaria que se encuentra situada en el departamento Tercero Arriba y Pampayasta, Provincia de Córdoba. Está conformada por cuatro socios. Fue fundada en el año 2004 y desde entonces se dedica a la actividad agrícola primaria.

El establecimiento cuenta con una explotación “Base” de 552 hectáreas e inmuebles, propiedad de los socios. Estas son trabajadas desde la fundación de la sociedad. Año tras año, la empresa busca ampliar su abanico de arrendamiento. Esto se logra mediante el alquiler de campos a terceros aledaños a la localidad de Hernando y Pampayasta Sur, destinados al cultivo de maní (*Arachishypogaea*). Por lo antes mencionado, todos los años se ve modificada la cantidad de hectáreas explotadas.

Los cultivos son sembrados en los periodos de Octubre a Diciembre. Teniendo en cuenta los siguientes factores: el tipo de cultivo, la disponibilidad del lote, el régimen de precipitaciones, los precio, entre otros. Dependiendo de la fecha de siembra, será la fecha de cosecha, que se realizará a saber 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 (*Glycinemax*) y maíz (*Zea mays*) en la búsqueda de la mayor sustentabilidad económica y agronómica para mediano y largo plazo. En el

caso del maní (*Arachishypogaea*), generalmente, se arrienda un lote por una sola campaña agrícola para un cultivo determinado.

Para continuar definidos los lotes, asegurando el financiamiento de los insumos, los servicios necesarios para la 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. Como así también, las distintas aplicaciones de herbicidas y pulverizaciones que serán necesarios en cada ciclo.

Entre los principales cultivos tenemos: el trigo (*Triticum spp*) como cultivo invernal; maíz (*Zea mays*), soja (*Glycinemax*) y maní (*Arachishypogaea*) como cultivos estivales. Para ello se propone establecer un esquema de rotación adecuado entre dos cultivos de servicios; para mejorar y/o mantener un balance neutro o mayor de materia orgánica y nutriente.

La materia orgánica (MO) es un componente fundamental del suelo, de ella dependen muchas de sus propiedades químicas, físicas y biológicas. La MO contiene aproximadamente el 98% del nitrógeno (N) del suelo como también fósforo (P) y azufre(S), además, está constituida principalmente por carbono (58%). (Álvarez; Steinbach, 2010).

Otras de las posibilidades dentro de la intensificación de cultivos secuenciales, como herramienta, para lograr la sustentabilidad es reducir el balance negativo de la materia orgánica a lo largo de los manejos.

#### *Estrategias de manejo del sistema agrícola*

En el sector agrícola, el mercado, poco a poco, se vuelve más exigente con los productos que demanda. Lograr diferenciarse por medio de la calidad, sustentabilidad, trazabilidad, inocuidad de productos, menores costos, son algunas de las cualidades que se deben buscar para estar a la altura de estos nuevos mercados y clientes. (Marengo, G. 2017).

Como lo destaca, Juan Pablo Renzi Pagni, en los últimos años, la intensificación agrícola impulsó la incorporación de cultivos como las vicia (*Vezo piloso*) en las rotaciones. Entre otras explicaciones, este resurgimiento se debe a la capacidad para fijar

el nitrógeno atmosférico, mejorar las condiciones físicas y biológicas del suelo, reducir los riesgos de erosión, favorecer el balance de agua e incrementar la presencia de enemigos naturales de las plagas.

*“Las vicias constituyen una opción para la diversificación agrícola, son altamente recomendables para incluir en las rotaciones de zonas con alta productividad y en ambientes semiáridos”, (Renzi Pugni, J. P. 2017)*

Frente a este panorama se necesitan alternativas que restituyan la fertilidad y mitiguen el deterioro físico de los suelos. Debido a la gran superficie dedicada al cultivo de soja (*Glycinemax*) es necesario crear estrategias de manejo del sistema agrícola para conservar la calidad de suelo, manteniendo al cultivo de soja (*Glycinemax*) en la rotación (Scianca et al., 2013)

Lo que se pretende es lograr un suelo cubierto, no solamente con rastrojo, sino también en aquellos períodos donde se tiene un largo tiempo entre la cosecha de un cultivo y la siembra del próximo, e intercalar fundamentalmente un cultivo que no sea para cosecha sino solamente con la idea de aportarle al suelo, no incorporarlo, ya que en este caso se estaría hablando de abono verde, en este caso se habla de cultivo de cobertura, con la idea de tener mayor cobertura y devolverle mayor cantidad de restos orgánicos al suelo.

El objetivo principal de este cultivo es poder disminuir la erosión hídrica, sobre todo en los suelos de la zona de Hernando. Debido a la cantidad de limo presente, también se puede mejorar el balance de carbono del suelo. Evitar pérdidas de agua por escurrimiento y evaporación. Además, en suelos arenosos, evitar la pérdida de nutrientes por lavado ya que poseen alta permeabilidad.

Uno de los mayores riesgos de este sistema es: la pérdida de agua y que el cultivo posterior rinda menos. Por dos razones: porque el cultivo de cobertura (CC) absorbió el agua, o que el CC, absorba tantos nutrientes que no estén disponibles para el cultivo anterior.

Pretendo con este reporte informar acerca de las diferentes alternativas que existen en este sector. Apelo a que los agricultores puedan beneficiarse con estas sugerencias.

## **Análisis de la situación**

Comenzando con una revisión del pasado nos encontramos con que nuestra principal herramienta en agricultura, era el arado de rejas, el cual ha deteriorado el suelo de manera abrupta produciendo principalmente erosión y degradación. En la actualidad, contamos con la tecnología de punta, disponible en el mercado como lo es la siembra directa. Esta no es un sistema de producción sino un sistema de labranza, que logra reducir los problemas en los suelos.

Propongo en este análisis de estudio incorporar diferentes técnicas que se puedan utilizar para tener una mayor productividad, además, integrar leguminosas como por ejemplo Vicia Villosa (*Veza piloso*) entre los cultivos de servicios, mejorando el control de malezas y aumentando la fertilidad de los suelos.

Más adelante se podrá notar un considerable aumento en la rentabilidad. Dado principalmente por la disminución de los insumos, utilizados para el control de las malezas y una mejora significativa en los nutrientes de los suelos.

Como se mencionó anteriormente la localidad de Hernando se encuentra ubicada en el departamento Tercero Arriba. 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 “encostra miento” 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.

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.

Al laborearse se produce un gran movimiento de tierra por lo cual el contenido de materia orgánica se ve afectado negativamente por la mineralización, luego, se siembra y el mismo está descubierto hasta el cerrado de surcos; cuando llegan las precipitaciones se produce “el planchado” del mismo por el exceso de la cantidad de limo y mas sabiendo que se realiza escaso cultivo de trigo (*Triticum Spp*), ya que el tipo de raíces del trigo

(Triticum Spp) al ser en “cabelleras“ se formas más canalículos en suelo aumentando la macro porosidad del suelo, des compactando a nivel superficial.

Para este reporte de caso se toma como referencia un régimen de precipitaciones emitido en abril de 2018.

Figura 01:

Con un régimen pluviométrico de 796 mm anuales cerró el año 2017, levemente inferior a la media histórica regional de 801 mm, registrada desde el año 1956 (Tabla 1).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedios	112	108	97	59	26	15	16	16	40	81	100	131
Históricos												
2017	90	147	57	90	23	42	11	8	98	38	36	156

**Tabla 1.** Lluvias mensuales (2017) comparadas con los promedios históricos

(Pons, et. al 2018)

El esquema de rotación de cultivos que se propone para el establecimiento “Don Luis SH”, incorporando leguminosa como lo es la Vicia Villosa (*Vezo piloso*) es el siguiente:

Tabla 01: Planificación de fecha de siembra de cada cultivo

	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	F. de siembra vicia	F. de Secado Vicia	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
Soja/Maíz	15-oct	15-mar	20-mar	20-jun	01-sep	01-feb
Maíz/Soja	01-sep	01-feb	01-mar	20-jul	15-oct	15-mar

Fuente: Elaboración propia, 2019

Después de hacer las rotaciones se busca hacer un manejo sustentable y de alguna forma lograr mantener las condiciones del suelo que se ven muy afectadas por la labranza del maní (*Arachishypogaea*) y también alcanzar un buen balance de la materia orgánica.

En base a tabla 01, tenemos en cuenta el periodo de floración (150 días desde la siembra) de Vicia Villosa (*Vezo piloso*), tratando desecar la cobertura días antes de la misma, dejando un barbecho con un promedio de 80 días.

Como lo indica Juan Ignacio Curia (2017), la vicia (*Vezo piloso*) es una leguminosa anual de gran calidad forrajera, de ciclo OIP (otoño – invierno – primavera). Como toda leguminosa, tiene una capacidad de fijar nitrógeno al suelo. Este cultivo se puede sembrar desde fines de febrero hasta principios de agosto.



La función más importante que estas especies cumplen en sistemas agrícolas son: fijación de nitrógeno atmosférico (utilizado por el cultivo siguiente en la rotación, principalmente como antecesor de maíz (*Zea mays*)), control de malezas por competencia debido a el residuo que deja. Además, a diferencia de un barbecho convencional, permite mejorar la eficiencia del uso del agua, y disminuye la erosión hídrica del suelo porque lo protege del impacto de la gota de lluvia, generando un menor escurrimiento superficial. Asimismo, las raíces generan canales que mejoran la infiltración.

Otro factor a evaluar es el momento de secado del cultivo, dándole tiempo a las plantas a tener un desarrollo acorde a nuestro objetivo; no retrasar la fecha del siguiente cultivo. Es muy importante inocular la semilla con rizobios específicos de la especie, esto será clave para el poder de fijación que tenga la Vicia (*Vicia villosa*).

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 (*Vicia villosa*) con un rendimiento de 5000 kg MS/ha, nos está aportando 150 kg N/ha. (Curia, J. I.2017)

Uno de los aspectos más importantes en el uso de los cultivos de cobertura, consiste en detener su crecimiento para evitar un excesivo consumo de agua del suelo, que comprometa el cultivo siguiente y asegurar que las precipitaciones primaverales sean aprovechadas para recargar de agua el perfil del suelo. O que, el cultivo de cobertura, absorba tantos nutrientes que no estén disponibles para el cultivo posterior

A la hora de planificar una rotación desde el punto de vista de la sustentabilidad se deben tener en cuenta las diferentes técnicas de mejoramiento disponible.

Primero, el hecho de no sembrar gramínea - gramínea ya que demandan gran cantidad de nitrógeno y al no incorporar una leguminosa entre cultivos de servicios que aporte nitrógeno al suelo, además debemos tener en cuenta las enfermedades, por ejemplo, los hongos que quedan en los rastrojos anteriores, por ese motivo es importante realizar una correcta rotación de cultivos, una leguminosa acumula nitrógeno por la fijación biológica, si esta inoculada, una gramínea en cambio lo extrae, si hacemos gramínea - gramínea seguro vamos a tener problema de nitrógeno en el corto plazo.

En segundo lugar, se espera contar con un tiempo suficiente, lo ideal es disponer de un barbecho de 90 días entre un cultivo y el siguiente.

## Estructura de costos

La estructura de costos de la sociedad de hecho: está formada por costos de estructura y costos de producción.

En la estructura de costos, se tendrán en cuenta: los gastos provenientes de los empleados, impuestos y mantenimiento, los cuales son necesarios para el funcionamiento normal de la empresa.

Figura 02: Gastos mínimos

	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	15.850	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.

Figura 03: Costos de producción

(-) Costo de Producción	Arrendamiento	Semillas	Labores	Agroquímicos	Fertilizantes	Cosecha	Otros Gs Producción
<b>17/18</b>	123,5%	54,2%	78,4%	85,0%	42,4%	51,0%	409,3%
<b>16/17</b>	33,3%	43,6%	26,8%	0,0%	2,9%	-16,8%	-10,7%
<b>15/16</b>	11,6%	6,9%	13,9%	28,6%	30,2%	42,1%	-5,2%
<b>14/15</b>	31,6%	46,0%	31,5%	23,5%	-7,1%	13,4%	17,4%
<b>13/14</b>	-16,6%	-25,9%	-15,7%	49,6%	-17,1%	9,8%	-0,4%
<b>12/13</b>	-0,6%	10,6%	7,3%	0,3%	18,9%	-12,7%	22,2%
<b>11/12</b>	7,7%	46,5%	7,7%	22,9%	-5,7%	13,1%	1,4%
<b>10/11</b>	9,6%	4,4%	59,3%	-17,4%	9,3%	-2,0%	-28,7%
<b>09/10</b>	9,6%	-36,2%	-24,9%	11,0%	-44,5%	-4,8%	65,5%
<b>08/09</b>	8,7%	73,0%	40,3%	26,5%	31,6%	20,6%	-22,0%
<b>07/08</b>							

Fuente: Don Luis S.H., 2018.

Después de analizar y realizar un diagnóstico de los diferentes costos relevantes antes mencionados, que es necesario para este reporte de caso. Se debe prestar atención a los costos de producción, enfocándonos en costos de cultivos de soja (*Glycinemax*) y maíz (*Zea mays*), donde la nueva propuesta, provoca una alteración aumentando la rentabilidad.

Tabla 02: Costo de producción de Vicia Villosa (*Vezo piloso*)

TC: 17,5 Dic. 2017

Labores/insumo	Cantidad/ha	\$/unidad	S/Ha
Siembra directa	1	\$ 609,12	\$ 609,12
Pulverización para secado	1	\$ 609,12	\$ 609,12
Semilla Vicia Villosa inoculada	20 Kg	\$ 30,63	\$ 612,50

**Total** **\$ 1.830,74**

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 03: Costos de Fertilizante

TC: 17,5 Dic. 2017

	Kg/ha	\$/ha	Importe
Soja	70	\$ 4,85	\$ 339,56
Ahorro por vicia sembrada	150	\$ 18,44	\$ <b>2.766,09</b>
Maíz	400	\$ 19,10	\$ 7.638,18

**Total** **\$ 5.211,65**

Fuente: Elaboración propia, 2019

Después de analizar la situación, en este caso podremos notar que el costo de siembra de CC es de \$1830,74 mientras que el valor entre la siembra y el ahorro de fertilizante dado por el cultivo de vicia (*Vezo piloso*) es muy inferior, para igualar el aporte de N de la vicia (150 kg/ha), deberíamos aplicar 350 kg. de urea/ha, lo que equivaldría según precios de Diciembre de 2017 a unos \$6685,00/ha, solo en fertilizante, pudiendo apreciar que nos cuenta \$4855,00 pesos menos por hectáreas y nos deja el nitrógeno como beneficio adicional

Por lo tanto, tendríamos un ahorro de \$935,35 en urea para el cultivo siguiente es decir conviene más tener la cobertura, que no tenerla, aparte de los aportes de los restos orgánicos en el suelo.

## **Diagnostico organizacional**

La estructura de organización servirá de base para asegurar la conveniencia del mismo, tales como: la visión, misión y política, objetivo general 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: 04



Fuente: Don Luis S.H., (2018)

### *Análisis F.O.D.A.*

Como lo destaca Marcos Faggiani, es una herramienta propia del análisis estratégico el análisis F.O.D.A. Consiste en evaluar las fortalezas y debilidades que están relacionadas con el ambiente interno de la empresa y las oportunidades y amenazas que se refieren al micro y macro ambiente de la compañía. Este instrumento permite representar en términos operativos un cuadro de situación que distingue entre el adentro y el afuera de la empresa. Se definen las fortalezas y debilidades que surgen de la evaluación interna de la compañía, y las oportunidades y amenazas que provienen del escenario. (Faggiani, M. 2010).

### *Análisis interno*

#### *Debilidades:*

- ❖ En la última campaña, el fertilizante ocupa un 42.4% del costo de producción
- ❖ No realizan cultivos invernales en todas las campañas
- ❖ Lotes con bastante pendiente (riesgo de erosión hídrica)

#### *Fortalezas:*

- ❖ Campos y capital propio
- ❖ Expansión de la empresa
- ❖ Excelente presupuesto anual
- ❖ Campos agrícolas con pocos años de siembra
- ❖ Cercanías del proveedor de servicios de siembra, cosecha y demás tareas para agricultura.

#### *Análisis externo*

##### *Oportunidades:*

- ❖ Disminución en los insumos utilizados
- ❖ Mejoramiento de las propiedades del suelo
- ❖ Financiamiento externo en dólares como en pesos a 60 meses
- ❖ Buen manejo financiero sin deudas
- ❖ Maquina agrícola, tal como tractores, pulverizador, tolvas y herramientas menores

##### *Amenazas:*

- ❖ Variación en los precios
- ❖ Dificultad para contratar servicios de sembradora de grano fino
- ❖ Altas tasas de interés
- ❖ Altos costos de producción

Como se puede observar, las principales fortalezas radican en que disponemos de campo y capital propios, sumado a la disponibilidad de proveedores, en cuanto a la principal desventaja que hay es el gran uso de fertilizantes.

Para aprovechar las oportunidades y amenguar las amenazas, pudiendo aprovechar las diferentes herramientas y conocimientos con que se cuenta para disminuir los altos costos de producción, mejorando las propiedades edáficas del suelo dados principalmente por el escaso contenido de materia orgánica.

## **Marco Teórico**

En esta etapa del trabajo se desarrollará el marco teórico, con los supuestos teóricos necesarios para el abordaje de la evaluación de las diferentes alternativas para la mejora de suelos en campos de la sociedad “Don Luis S.H.”

El objetivo de este trabajo en cuestión, es poder hacer una evaluación del sistema de agricultura, proponiendo diferentes técnicas de manejo de los cultivos mediante diferentes rotaciones, así como también el manejo sustentable del medio ambiente.

### *Mejoramiento en suelos molisoles*

La calidad del suelo es un término actual y necesario, que se debe considerar en la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas.

Los indicadores de la calidad del suelo constituyen una herramienta poderosa para la toma de decisiones en el manejo y uso del suelo a escala local, regional y global, y su estudio debe hacerse de forma particular, según las condiciones de cada agro-ecosistema. (García, et. al 2012).

### *Sistema de mejora continúa*

Para poder proponer las rotaciones adecuadas, es necesario contar con un proceso de mejora continua, donde el objetivo es encontrar fallas de los mismos, costos ocultos o problemas en algún proceso y así evitar que estos no vuelvan a ocurrir.

### *Sistema de siembra directa*

La siembra directa nació como una tecnología de cultivo que reduce la degradación de los suelos, con un mejor aprovechamiento del agua de lluvia, económicamente más eficiente y con una mejora en los rendimientos, o sea una agricultura más sustentable.

En la actualidad se valora como un sistema evolucionado que tiene como objetivos supremos no solo la conservación de los recursos naturales y su eficiencia, sino que también se ha convertido en el único régimen de producción que puede llegar a sostener el crecimiento de la producción mundial de alimentos y en el único sistema que es capaz de mitigar el efecto del cambio climático, sobre todo en aquellas áreas donde se vislumbran efectos más severos por el futuro calentamiento y consecuente escasez de agua en el ambiente. (Bragachini, et. al 2015).

### *Beneficios ambientales de los Cultivos de Cobertura*

La inclusión de cultivos de cobertura entre dos cultivos de granos, resulta fundamental para prevenir los procesos de erosión hídrica que se producen actualmente en una gran porción de los suelos más ricos de la región pampeana.

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 invernadero. Y esta biomasa anclada por sus raíces al suelo, impide el impacto directo de las gotas de lluvia sobre la superficie, reduciendo la velocidad de escurrimiento superficial del agua y frena el arrastre de sedimentos y rastrojos.

Los efectos positivo de los cultivos de cobertura, son esencial para la conservación de los ambientes agrícolas pampeanos, sumando otros beneficios considerables, tales como: incrementos en la materia orgánica y estabilidad estructural de los suelos; aportes



de nitrógeno por fijación biológica, y en los casos que en los que se trabaja con especies leguminosas como las vicias; produce además mejoras en la eficiencia de uso del agua de suelo y competencia con malezas de difícil control con herbicidas. (Capurro J. E. 2018)

La vicia (*Veza piloso*) es una de las mejores opciones de cultivo de cobertura invernal porque es tolerante al frío y resistente a la sequía, 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.

A modo de conclusión, este proceso de marco teórico resume una evaluación y propuesta de los temas a desarrollar, como también una mejora en la inversión realizada.

La evaluación de proyectos es una tarea que deberá realizarse a la hora de tomar una decisión, en este reporte de caso podremos visualizar las distintas alternativas en la rotación y los resultados que se obtendrán de cada una de ellas.

Con esta decisión, que tome la sociedad se podrá implementar un plan de mejora, que, a su vez, le permitirá determinar de ante mano la previsibilidad de los resultados a obtener.

## **Síncresis**

Entre las líneas temáticas estratégica que se exponen para este reporte de caso, se busca una propuesta que aporte a la sustentabilidad financiera y ambiental de la firma Don Luis S.H.

Como propuesta principal proponemos un plan de mejora productiva, planificando diferentes rotaciones de cultivos en los campos de la empresa.

Por los que implementando una correcta rotación de cultivos invernales como estivales sumado a estos un cultivo de cobertura, notaremos que en un corto plazo esta propuesta es beneficiosa.

La propuesta se centra en objetivo tanto financiero como ambiental, siendo amplio en las propuestas (tanto cambios en la forma de producción como en los productos). Como los puntos anteriores el plan debe contener el objetivo buscado y la medición de la situación a mejorar.

Para proceder a realizar las diferentes modificaciones en el esquema de rotaciones, es necesario, que para los costos que incurren en realizar el nuevo cultivo sean iguales o inferiores al aporte de fertilizantes del cultivo supresor.

En consecuencia, parte de los fondos de inversión, teniendo 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 debe ser 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, buscando asociación con ellos para la ampliación de los negocios, logrando en el largo plazo podremos notar una considerable disminución en los costos de los insumos utilizados como también una mejora significativa en los suelos provocando un mayor rendimiento de los cultivos por hectárea.

## **Plan de implementación**

En esta etapa se formulará un plan de implementación, exponiendo las diferentes técnicas para lograr los resultados deseados.

El plan incluirá objetivos específicos, alcance, recursos y propuestas de evaluación con el siguiente objetivo:

*Objetivo general*

“Analizar las diferentes técnicas de mejoramiento en suelos agrícolas de la firma Don Luis S.H, a partir de la incorporación de una rotación adecuada, entre octubre de 2019 y marzo de 2022”.

Los objetivos específicos definen los diferentes lineamientos, vinculados entre sí, necesarios para lograr el cumplimiento del objetivo general.

#### *Objetivos específicos*

- ❖ Proponer un plan de mejora continua de las diferentes rotaciones.
- ❖ Señalar el beneficio de efectuar la incorporación del cultivo de cobertura.
- ❖ Indicar la mejor manera de aprovechar los nutrientes que deja la cobertura.

#### *Alcance*

- ❖ Geográfico: Involucra a una empresa radicada en el departamento Tercero Arriba y Pampayasta Sur, provincia de Córdoba.
- ❖ De contenido: Se plasmarían temas referidos a uso y manejo de suelo como también producción vegetal.
- ❖ Temporal: El plan de implantación se realiza de acuerdo a las fechas de siembra propuesto es en al análisis de la situación.

#### *Recursos*

Los recursos que utilizaremos para este plan de mejora son los siguientes:

- ❖ Semilla de vicia villosa (*Vezo piloso*), maíz (*Zea mays*) y soja (*Glycinemax*) previamente inoculada.
- ❖ Fertilizantes fosfatados y nitrogenados.
- ❖ Cura semilla para el maíz (*Zea mays*).
- ❖ Sembradora de grano fino y grueso con su tractor.
- ❖ Pulverizador para aplicación de agroquímicos necesarios.
- ❖ Mano de obra debidamente capacitada.

## Propuesta

Iniciando por el paisaje, el mismo suelo molisol se encuentra sobre lomas extendidas, no muy pronunciadas, pero si extensas, ocasionando pérdidas de suelo por erosión. Para tratar dicho problema se propone una rotación adecuada que aporte buena cobertura de suelo, disminuyendo la escorrentía del agua y favoreciendo la infiltración.

Se puede observar que el suelo de esa zona presenta dos variables: cuando está seco se agrieta y cuando está húmedo se expande. A diferencia de las grandes grietas que aparecen en el Sureste de Córdoba, este fenómeno se debe al tipo de arcilla que hay en la zona, del tipo montmorillonita.

Esa formación de grietas que provoca que se expanda y se contraiga el suelo, influye en la compactación, encontrándose en los primeros 10 cm, se solucionaría con los acondicionadores de suelo o una rastra de disco, además la incorporación de gramíneas en la rotación disminuirá este problema.

Con respecto, a aumentar la materia orgánica, esta tiende a acrecentar la macro porosidad, que, a su vez, amplía la infiltración de agua y por ende tenemos menos escurrimiento y encostramiento. La fuerza que resulta de la unión entre los agregados, le brinda una mayor estabilidad favoreciendo el contenido de materia orgánica esta fuerza.

En el caso del maní (*Arachishypogaea*), sabiendo que firma “Don Luis S.H.” realiza la labor de siembra y cosecha por una campaña; se considera no viable realizar

maní (*Arachishypogaea*) juntos con cultivos de cobertura. Por el hecho de tener un lote inmovilizado en un periodo de tiempo determinado. Por ejemplo, si se llevara a cabo un contrato por tres o cuatro años; en el cual se realizarán cultivos de cobertura, implantar una vicia (*Vezo piloso*) – vicia (*Vezo piloso*) o similar como puede ser alfalfa (*Medicago sativa*), el costo que tendría este, se vería reflejado y pagado por el cultivo del maní (*Arachishypogaea*). Como al productor le interesa obtener la mayor rentabilidad posible; quedaría como opción depender de cuatro años de arrendamientos de un año de cosecha.

Otra alternativa que se estima factible es poder alquilar el lote por cuatro años y realizar diferentes cultivos, por ejemplo, Trigo/Soja-Maíz (T/S-M) en una determinada secuencia y cada tres cultivos, sembrar maní (*Arachishypogaea*).

No sería realizable destinar los campos alquilados para hacer maní (*Arachishypogaea*) y pretender que la materia orgánica que es baja y a su vez con suelos degradados por el mismo cultivo, reemplazarlo por cultivos que no cosechamos (CC).

Esta propuesta solo sustentablemente puede llegar a ser viable en un largo plazo, sin embargo, en el corto plazo económicamente no lo es, por el hecho de que el arrendatario piensa con el bolsillo. Por este motivo el enfoque está en campos propios.

El mejor antecesor del maíz (*Zea mays*) es la soja (*Glycinemax*). Por dos razones: porque se tiene rastrojo con una relación carbono - nitrógeno (C/N) baja y además de que permite una buena acumulación de agua en el perfil hasta antes de la siembra, por lo tanto, se puede asegurar una buena acumulación de agua y rastrojo que libera mucho más N que el rastrojo de maíz (*Zea may*), el problema radica en el largo periodo de un suelo descubierto.

En el campo se observa la siguiente situación: si se fertiliza rinde menos y si no se fertiliza sucede lo contrario. Si se fertiliza el trigo (*Triticumaestivum*), la soja (*Glycinemax*) de segunda en un año de bajas precipitaciones rinde menos. Por lo tanto, si el trigo (*Triticum aestivum*) estuvo bien nutrido, teniendo mejor aprovechamiento del agua que había en el suelo y lo seco mucho más; el trigo (*Triticum aestivum*) en estas condiciones deja menos agua en el suelo y esto se nota en el rendimiento de la soja (*Glycinemax*)

La diferencia de rendimiento podría estar dada fundamentalmente por el efecto de la rotación en el suelo, sobre el contenido de materia orgánica (MO). Por lo tanto, la

rotación trigo/soja – maíz (T/S-M) o T/S serán las mejores rotaciones para soja (*Glycinemax*) de segunda.

En cuanto a la soja (*Glycinemax*) de primera siempre el mejor antecesor será maíz (*Zea mays*) o vicia (*Vezo piloso*).

Se recomienda, por ejemplo, en el trigo (*Triticum aestivum*), arrancar con el “perfil cargado” por la lluvia que se acumula en el otoño, ya que si no hay otro cultivo se aprovecha mejor. Si se sigue este procedimiento se obtendrá un buen rendimiento debido a que el invierno no hay casi lluvias y cuando llueve allá por octubre o noviembre ya no es tan necesario.

Si se sale de un trigo (*Triticum aestivum*) y se quiere hacer un maíz (*Zea mays*) y para no hacer gramínea - gramínea, se intercala con una vicia (*Vezo piloso*) aportando nitrógeno para luego ser aprovechado por el maíz (*Zea mays*).

En el caso del maíz (*Zea mays*), la peor situación es el maíz (*Zea mays*) continuo y sobre soja (*Glycinemax*) rinde mucho mejor que este, siempre con fertilización rinde más, debido a la relación C/N muy alta que se da en el maíz – maíz, mientras que las leguminosas poseen baja relación C/N.

En cuanto al tipo de soja (*Glycinemax*) como antecesor del maíz (*Zeamays*), es aconsejable la soja (*Glycinemax*) de primera por una cuestión de temperatura del suelo. La soja de segunda (*Glycinemax*) se descompone menos que la soja (*Glycinemax*) de primera, porque la misma cae sobre el rastrojo de trigo (*Triticum aestivum*) y al no hacer contacto con el suelo su descomposición es mucho menor y eso significara una menor disponibilidad de N para maíz (*Zea mays*)

Es preferible tener una relación carbono/nitrógeno (C/N) baja, por lo cual el mejor antecesor para el trigo (*Triticum aestivum*) es la soja (*Glycinemax*) y no venir de un maíz (*Zea Mays*) para hacer trigo (*Triticum aestivum*), esto tiene que ver con la acumulación de agua, pero fundamentalmente con la relación C/N del rastrojo.

En cambio, la soja (*Glycinemax*) de primera rinde menos con monocultivo de soja (*Glycinemax*) y rinde más sobre rastrojo de maíz (*Zea mays*). Este punto se debería tener en cuenta a la hora de planificar las rotaciones porque si bien la secuencia de soja (*Glycinemax*) continúa podría llegar a ser más rentable. La soja (*Glycinemax*) rinde más

si viene de maíz (*Zea mays*), y el maíz (*Zea mays*) rinde más si se viene de soja (*Glycinemax*). Por lo aclarado anteriormente del N disponible que le otorga la soja (*Glycinemax*) al maíz (*Zea mays*).

Si se realizara un cultivo de cobertura, para que le deje al maíz (*Zea mays*) y le quede para la soja (*Glycinemax*) sería con la finalidad de mejorar la infiltración de las precipitaciones; porque si bien el cultivo de cobertura consume agua, también, va a mejorar cuando encuentra raíces en el suelo, infiltra más rápido, mejora en infiltración y macro porosidad y aporta materia orgánica. En la medida que se hagan estas rotaciones los rendimientos se van a potenciar. Si se realizara un cultivo de cobertura (leguminosa) esta le aportaría N al maíz (*Zea mays*), por su desarrollo radicular favoreciendo la infiltración, además, al secarlo se estaría haciendo un aporte importante de biomasa a la materia orgánica, favoreciendo su contenido a largo plazo.

Si se viene de una pradera, el mejor cultivo para empezar una rotación es el maíz (*Zea mays*), u otra opción sería el trigo que son los que van a aprovechar mucho mejor el N que deja la pradera. Se dejarán para el final los cultivos con menores requerimientos de N o menos requerimiento de condiciones físicas.

Asimismo, 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.

Realizando maíz (*Zea mays*) y soja (*Glycinemax*) e incorporar un cultivo de cobertura de por medio, quizás tengamos que trabajar sobre el barbecho. Se vuelve necesario saber bien en qué momento secar la cobertura, siempre teniendo en cuenta las condiciones climáticas, de todas maneras con el agua que tenga el maíz (*Zea mays*) en el suelo, no le alcanza, lo importante en el cultivo del maíz (*Zea mays*) es que le llueva en su etapa de floración, así sigue aumentando la cantidad de nitrógeno y materia orgánica, lo que hay que lograr es buscar un equilibrio entre ellos, es decir, secar el CC con tal anticipación que permita la realización de un barbecho adecuado y suprimir el CC antes de su floración ya que en ese aumenta la realización C/N disminuyendo su posterior degradabilidad.

*Cronograma*

Tabla 04: Diagrama de Gantt<sup>1</sup>

Siembra			Tiempo (Meses)											
Actividades	Inicio	Finalización	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Siembra de soja	15-oct	15-mar	■									■		
Siembra de vicia	20-mar	20-jun			■									
Barbecho	20-jun	31-ago				■								
Siembra de Maíz	01-sep	01-feb	■								■			
Siembra de vicia	01-mar	20-jul			■									
Siembra de Soja	15-oct	15-mar	■									■		

Fuente: Elaboración propia, 2019

<sup>1</sup>: El diagrama se repite reiteradamente dentro de todo el periodo estipulado en el objetivo general.

Con esto, indicamos que incorporando una cobertura es más beneficioso que no incorporándola, por ejemplo, tomamos cinco meses para cultivos estivales.

Partimos de la siembra de la soja (*Glycinemax*) que va desde M10 a M3. Luego de la cosecha, sembramos la vicia (*Vezo piloso*), en los próximos días, desde M3 hasta M6, entonces, disponemos de 92 días de crecimiento y 73 días de barbecho de con el cultivo sucesor (M6 a M8), es decir estaría dentro del periodo en el cual la vicia no requiere demasiada cantidad de nutrientes.

Después de secar la vicia (*Vezo piloso*), desde M9 a M2 sembramos maíz (*Zea mays*), el ciclo se repite, nuevamente, sembramos la vicia desde M3 hasta M7, en este caso disponemos de 141 días de crecimiento de la vicia (*Vezo piloso*) y 87 días de barbecho si la fecha del próximo cultivo es a mediados de octubre.

Un barbecho ideal, será de 90 días, con este planteo dejamos un barbecho de no menos de 30 días ni tampoco superior al ideal.

## Evaluación



En la evaluación del presente apartado, después de indicar las diferentes propuestas, se cree que el análisis va por un buen camino, debemos tener en cuenta que las condiciones climáticas seas las óptimas. La más importante son las precipitaciones que en su exceso, evitaría sembrar el lote con cobertura. Sin embargo, una opción para solucionar ese inconveniente es sembrar la misma mediante avión, no debemos olvidar que retrasando la fecha de siembra tenemos menos MS la cual influye directamente con la materia orgánica aportada.

Como ya lo indicamos en la tabla número 03 y 04 dentro del análisis de la situación, señalamos una utilidad positiva, quedándonos como beneficio adicional los nutrientes aportados por la cobertura.

Debemos analizar la variación en los precios de los insumos para el secado de la misma, como opción, indicamos el uso de “rolos picadores”, la principal desventaja de este sistema, es el rebrote de la cobertura, enfermedades y malezas que pueda llegar a afectar al cultivo sucesor.

## **Conclusiones y recomendaciones**

### *Conclusiones*

Dada la realidad de Don Luis S.H. nos encontramos con una empresa que posee suelos descubiertos por un largo periodo de tiempo entre cultivos, además, de un bajo contenido de materia orgánica, con todo lo que eso implica explicado anteriormente.

Por lo expuesto, se plantea la necesidad de proponer una mejora, ya que los mismos permanecen desprotegidos favoreciendo la erosión y disminuyendo su aptitud campaña tras campaña.

Considerando todo el reporte de caso se llega a la conclusión de que:

- ❖ Es fundamental proponer un esquema de rotación adecuada de los diferentes cultivos, considerando fechas ideales, precipitaciones como los cultivos sembrados antes y después de la cobertura.

❖ Incorporar un cultivo de cobertura, en este caso una leguminosa. La vicia villosa (*Veza piloso*), es el cultivo adecuado para esta situación, aportando nutrientes, como lo es el nitrógeno, tan necesario para el cultivo sucesor y favoreciendo las características del suelo tales como materia orgánica, estructuración, cobertura y demás que ya se indicaron anteriormente.

❖ Los cultivos de cobertura pueden presentar como desventaja la utilización de agua, que puede llegar a afectar el desarrollo del cultivo posterior o comprometer su rendimiento si no se realiza un barbecho adecuado (Fernández & Quiroga 2009).

Posteriormente en la etapa de secado de la cobertura, se nos presenta un interrogante, ¿Secar la cobertura con rolo o con Agroquímico?

Por lo que para este reporte de caso, elegimos la opción de secar la cobertura con agroquímico, debido a que, el secado de la biomasa aérea será más rápido, además de favorecernos desde el punto de vista operativo (has/horas) como también disminuirá la posible aparición de malezas y rebrotes del cultivo anterior.

### *Recomendaciones*

❖ Enfocarnos en campos propios, como ya explicamos en la propuesta se recomienda no realizar la cobertura en campos alquilados, excepto, que se realice un contrato por más de cuatro años.

❖ Tener presente en el esquema de cultivos a realizar, las fechas ideales de cada cultivo, como también el régimen de precipitaciones.

❖ Realizar un seguimiento de todos los lotes donde se realiza la cobertura (análisis de suelo, antes y después de la cobertura).

❖ Incorporar el uso de mapeos de rendimientos que poseen las cosechadoras como también el uso de índice de verde, conjuntamente con

imágenes satelitales, para así, dividir en caso de que fuera necesario entre diferentes ambientes de trabajo y tratarlo de forma homogénea dentro de dichos ambientes y de forma heterogénea entre ambientes utilizando así los insumos de forma más eficiente.

❖ Se debe programar la siembra y secado de la cobertura, para evitar que la misma llegue a la etapa de floración por lo indicado anteriormente desde el punto de vista hídrico del perfil y la relación carbono-nitrógeno de la pastura.

## **Bibliografía**

### *Libros*

Álvarez; Steinbach, 2010. Balance de carbono en agro sistemas. En: Fertilidad de suelos. Caracterización y manejo en la región pampeana. Cap. 4(203-216)

Bragachini M. Vélez J. P. Casini C. Sánchez F. Coautores: Méndez A. Villarroel D. Scaramuzza F. Zavalía G. U. Alvarez C. Basanta M. (Noviembre, 2015)  
Diagramación Técnica: Téc. Mauro Bianco Gaido. Actualización Técnica N° 89.  
Noviembre de 2015.

Fernández, R.; Quiroga, A. 2009. Cultivo de cobertura. Costo hídrico de su inclusión en sistemas mixtos. Jornadas nacionales sistemas productivos sustentables: fósforo, Nitrógeno y cultivos de cobertura. Bahía blanca, 10 y 11 de Agosto de 2009.

### *Sitios Web*

Capurro J. E. 2018 Unidades C.R. Santa Fe, E.E.A. Oliveros, Cañada de Gómez, Totoras, Las Rosas, Roldán, Arroyo Seco, Máximo Paz, Casilda, Venado Tuerto  
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. Ing. Agrónomo.

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

Faggiani, M. 2010. Programa de Transferencia Embrionaria, para Mejoramiento Genético Bovino Estancia “El Señuelo”, trabajo final de grado, Universidad Empresarial Siglo XXI, Río Cuarto, Córdoba.

Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/11006/Faggiani%2c%20Marcos.?sequence=1&isAllowed=y>

García Y. Ramírez W. y Sánchez S. 2012) Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba E-mail: [yoansy.garcia@indio.atenas.inf.cu](mailto:yoansy.garcia@indio.atenas.inf.cu)

Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942012000200001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942012000200001)

Loewy, T. (2016a). Modelos agrarios, suelos y sustentabilidad: un análisis cualitativo. Actas XXV Congreso Argentino Nacional de Suelos. Comisión 4, trabajo Nro. 361. Río Cuarto, Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.

Recuperado de [http://servicios.uns.edu.ar/institucion/files/1\\_AP\\_0\\_87.pdf](http://servicios.uns.edu.ar/institucion/files/1_AP_0_87.pdf)

Marengo, G. (2017). Diseño del sistema de Agricultura Certificada para el establecimiento principal de la empresa 8 ROBLES S.R.L. Universidad Empresarial Siglo 21.

Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/13787/MARENGO%20GIULIANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno de la provincia de Córdoba, (2009) Carta de suelos de Córdoba Hoja 3363-1 “Rio Tercero”

Recuperado de <http://suelos.cba.gov.ar/ALCIRA/index.html>

Pons, D. H. Muñoz, S. M., N. Andreucci, Á. Bollatti, Pablo Aers de Manfredi y Marcos Juárez, (2018) Equipo de Emergencias Agropecuarias - Manfredi-EEA Marcos Juárez, 2018

Recuperado

de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_informe\\_sequia\\_abril\\_comision\\_nacional\\_sin\\_pedanias\\_membrete.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_sequia_abril_comision_nacional_sin_pedanias_membrete.pdf)

Pugni Renzi, J. P. 2017 La incorporación de esta leguminosa en los esquemas productivos es un aporte para la sustentabilidad del sistema. El INTA H. Ascasubi – Buenos Aires– presentó una variedad que se destaca por la resistencia a frío y tolerancia a sequía.

Recuperado de <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=37441>

Scianca C., Varela M. F., Barraco M., Álvarez C., y Quiroga A. 2013. Cultivos de cobertura en un Hapludol Thapto Árgico de La Pampa arenosa: análisis de cinco campañas. En C. Alvarez, A. Quiroga, D. Santos, & M. Bodrero. Contribuciones de los cultivos de coberturas a la sostenibilidad de los sistemas de producción. pp105-116. La Pampa: Ediciones INTA

Recuperado de

<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2535/Bella%2C%20Martina%20-%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20inclusi%C3%B3n%20de%20cultivos%20de%20cobertura....pdf?sequence=1&isAllowed=y>