

EL SILFO (*Silphium perfoliatum L.*) : FORRAJE ESTIVAL COMPLEMENTARIO
PARA SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL DE PEQUEÑOS AGRICULTORES.

Proyecto de Investigación y Transferencia Tecnológica
Regiones VIII - IX - X - XI - XII

sometido a consideración de

FUNDACION FONDO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
FIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

presentado por

Pontificia Universidad Católica de Chile.
Facultad de Agronomía

Instituto de Desarrollo Agropecuario

Universidad de Magallanes

Santiago
Agosto - 1994

CONTENIDO

I.- RESUMEN EJECUTIVO	1
II.- IMPORTANCIA DEL PROYECTO	3
Descripción del problema general	
Proposición de nueva alternativa tecnológica : el silfo.	
Población objetivo	
III.- EXPERIENCIA INSTITUCIONAL	5
Experiencia avanzada respecto al cultivo y utilización del Silfo	
Experiencia de la Universidad Católica en investigación con pequeños agricultores.	
IV.- DESCRIPCION DEL PROYECTO	6
Antecedentes bibliográficos de la planta	
Resultados obtenidos en el país	
Objetivos y actividades	
Metodología general	
Duración y Cronograma de actividades	
Administración del proyecto	
Diseminación de resultados	
V.- EVALUACION EX-ANTE DEL PROYECTO	15
Beneficiarios	
Impacto socio-económico	
Impacto ambiental	
Impacto institucional	
Impacto científico-tecnológico	
VI.- EVALUACION EX-POST DEL PROYECTO	22
Evaluación de la tecnología	
Evaluación de adopción	
VII.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO	23

I.- RESUMEN EJECUTIVO

El silfo, antecedentes y potencial productivo.

El silfo (*Silphium perfoliatum* L.) es una planta forrajera perenne introducida y probada en país a través de proyectos de investigación realizados por la Facultad de Agronomía de la PUC,

Las etapas de investigación se llevaron a cabo en la X región entre 1986 y 1993 con el financiamiento de un proyecto Fondecyt y un Grant del CIID (Canada) otorgado en el contexto de investigación en sistemas de producción para pequeños agricultores.

La investigación estuvo orientada a estudiar las características productivas de esta especie como una forma de solucionar los problemas de alimentación del ganado bovino lechero durante el período estival, y de reducir el daño que sufren las praderas permanentes por efecto del sobrepastoreo en ese período.

Los resultados de la investigación permitieron concluir lo siguiente : a) el silfo presenta un elevado potencial de producción (rendimiento y valor nutritivo), b) el silfo produce una cantidad abundante de forraje durante el período de sequía estival, c) el silfo se adecúa bien a los sistemas de explotación de pequeños agricultores que realizan una agricultura mixta de cultivos y ganadería, d) el silfo es una planta rústica que se adecúa bien a diferentes tipos de suelo, habiendo sido probado en trunco valle central, en rorjo arcillosos de la costa y en ñadis de precordillera.

Principales beneficios derivados de la utilización del silfo.

Entre los beneficios que se atribuye al uso del silfo se puede enumerar los siguientes: a) reduce el impacto negativo de la sequía de verano en la zona sur sobre los niveles de producción de leche, y por esta vía mejora los ingresos de los productores, b) a través de la suplementación alimenticia de verano se puede reducir el sobrepastoreo de las praderas permanentes, permitiendo el mejoramiento de su condición, y gracias al aumento de la cobertura vegetal se disminuye la susceptibilidad a la erosión, c) asimismo, siendo una planta perenne, evita la roturación periódica de los suelos para producir otros cultivos forrajeros, y el consecuente peligro de erosión asociado. Hay además una serie de beneficios derivados de los anteriores que redundan en un mejoramiento de la sostenibilidad de los sistemas productivos, en sus aspectos socio-económicos y de conservación de los recursos naturales.

Objetivo del Proyecto

El objetivo general de este proyecto es promover la utilización del silfo entre los pequeños propietarios ganaderos a través de estrategias de demostración, de entrenamiento, y de diseminación de germoplasma. Dicha utilización se plantea integrada a los sistemas de producción predial existentes, de manera que cumpla un rol complementario en la explotación.

Instituciones Participantes

Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile
Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP
Universidad de Magallanes

Actividades proyectadas

Establecimiento de 22 parcelas demostrativas, en número aproximado a seis en cada una de las regiones entre la VIII y la X, más 4 parcelas en las regiones XI y XII. En estos sectores se aplicará técnicas simples de manejo para efectos de evaluar el comportamiento en las diferentes zonas y de demostrar el cultivo a los productores dentro de cada zona de influencia. La ejecución y supervigilancia de éstas será responsabilidad de INDAP.

Tiempo requerido

El silfo es una planta perenne cuyo primer año de producción corresponde al segundo año calendario desde el establecimiento. Por esta razón se considera necesario ejecutar el proyecto en un plazo de 3 años.

Costo del proyecto

Este proyecto por la naturaleza de su objetivo, con actividades de entrenamiento, con centros demostrativos regionales en 5 sitios principales más 18 sitios periféricos, cuyos resultados serán expuestos a un elevado número de pequeños productores, tiene un alto costo en personal y en transporte.

El presupuesto elaborado para las 5 regiones es para los tres años
de lo cual INDAP aportará y se solicita al FIA todos
expresados en moneda nominal a esta fecha.

II.- IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Descripción del problema general

La base de la alimentación del ganado es la pradera, recurso que se caracteriza por su estacionalidad en la producción, que trae como consecuencias épocas críticas de escasez de forraje, en las cuales la producción no es suficiente para cubrir los requerimientos de los animales. Esta situación es aún más crítica para las zonas agroecológicamente marginales, donde el suelo y el clima son las mayores limitantes. Los pequeños productores, se encuentran concentrados en estas zonas difíciles, con el agravante que el manejo extractivo realizado por muchos años, ha deteriorado los recursos productivos e intensificado la crisis de alimentos.

En estas condiciones es posible identificar dos periodos críticos cuya importancia relativa es variable de un año a otro. Por una parte el periodo invernal, debido a las bajas temperaturas y exceso de agua, y por otra parte la sequía estival, cuya severidad es particularmente grave en suelos marginales que tienen bajos niveles de materia orgánica y baja capacidad de retención de agua. Esta sequía se prolonga en las regiones VIII y X por 3 a 6 meses, periodo en el cual el crecimiento de la estrata herbácea es prácticamente nulo.

El resultado de lo expuesto anteriormente es que ocurre un progresivo deterioro de las praderas por sobrepastoreos prolongados que se alternan con breves periodos de subpastoreo, y por prácticas de fertilización usualmente escasas. La consecuencia de ello, además del grave déficit alimenticio para los animales, es una pobre cobertura vegetal, una creciente susceptibilidad a la erosión de los suelos con un daño ecológico irreversible y, conjuntamente el agravamiento de la situación económica del productor, especialmente si se trata de medianos y pequeños propietarios.

Proposición de una nueva alternativa tecnológica : el silfo.

Una estrategia para reducir el impacto negativo de la sequía estival es el establecimiento de especies forrajeras que crezcan en el periodo crítico a pesar de las condiciones climáticas adversas. El silfo (*Silphium perfoliatum* L.) es precisamente una especie de crecimiento en el periodo estival cuya producción de forraje a fines de primavera y durante el verano es muy abundante. Es una planta perenne, resistente a la sequía, de fácil adaptación a diferentes zonas agroecológicas, y de muy alto potencial productivo. Es bastante rústica y de fácil explotación, por lo cual se adecúa a las explotaciones de pequeños agricultores.

Población objetivo

Este proyecto está orientado a proponer una alternativa tecnológica nueva para pequeños agricultores ganaderos que se ubican desde la Región VIII hacia el sur. Las zonas sur y austral del país concentran una alta proporción de la masa ganadera bovina y ovina, y dentro de este sector, la pequeña agricultura tiene un papel relevante, tanto por su aporte a la producción como también por el número de personas y familias cuyos ingresos económicos dependen de esta actividad. Cabe destacar que del total de 250.000 familias de pequeños propietarios agrícolas existentes en el país, aproximadamente un 60% se encuentran concentrados entre las regiones VIII y X, y una alta proporción de ellos practica una actividad mixta de ganadería y cultivos.

En los suelos rojo-arcillosos de la costa y en la precordillera andina, entre las regiones VIII y X, los rubros pecuarios prevaecientes son la producción bovina de doble propósito y la producción ovina también de doble propósito, especialmente entre las comunidades mapuches de la IX región. Estos pequeños productores cultivan además cereales y leguminosas de grano con el objeto de incrementar los ingresos totales de sus predios. Sin embargo, muchos terrenos han sido cultivados por largo tiempo en forma muy extractiva, han sufrido diferentes grados de erosión, y los rendimientos que se observa son muy precarios. El mejoramiento de la actividad ganadera podrá reducir la importancia de los

cultivos en los ingresos de los productores y por esa vía se promoverá una mejor conservación de los suelos.

III.- EXPERIENCIA INSTITUCIONAL

En este proyecto participarán la Universidad Católica de Chile, el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Universidad de Magallanes.

Estas instituciones tienen una vasta experiencia en aspectos de investigación y de transferencia de tecnología.

La Universidad Católica, que tendrá a su cargo la asesoría técnica este proyecto, tiene experiencias avanzadas tanto respecto a la planta de silfo como a la investigación con pequeños productores.

Experiencia avanzada respecto al cultivo y utilización del Silfo

Diversas pruebas realizadas en la zona sur del país, por investigadores de la Universidad Católica, con el apoyo del CIID (Canadá) y de Fondecyt, permitieron observar que el silfo es un cultivo forrajero con capacidad de extraer agua de los horizontes más profundos del suelo y de aprovecharla con alta eficiencia para el crecimiento, transformándose así en una buena alternativa forrajera en situaciones de stress hídrico, periodo crítico para la ganadería de la zona sur del país.

De la investigación llevada a cabo se han descrito las características productivas y prácticas de manejo recomendables para la especie, validadas en tres zonas representativas de la X región: suelos trumaos del valle central, rojo-arcillosos de la costa y ñadis de precordillera.

Experiencia de la Universidad Católica en investigación con pequeños agricultores.

A través del proyecto apoyado por el CIID (Canadá) la Universidad ejecutó entre 1987 y 1994 el proyecto denominado "Investigación en Sistemas de Producción de Leche para Pequeños Agricultores. La Unión - Chile". Este proyecto ha formado parte de la Red Latinoamericana de Investigación en Sistemas de Producción (RISPAL), de la cual el Prof. Gastón Pichard es miembro de su Directorio.

En el mencionado proyecto se aplicó las metodologías de "On-Farm Research" y de "Farming Systems Research", las cuales fueron muy enriquecidas por las periódicas discusiones con los miembros de la red RISPAL.

En particular dicho proyecto ofrece una valiosa experiencia para la incorporación de nuevos componentes tecnológicos, como el silfo, a los sistemas productivos de los pequeños agricultores.

IV.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

Antecedentes bibliográficos de la planta

La especie *Silphium perfoliatum* L., es una compuesta de la tribu Heliantaceae, originaria de las planicies centrales de Norteamérica, de donde fue llevada a Europa y la ex-URSS donde expresa su resistencia a los climas extremos. Los primeros estudios acerca de esta planta fueron hechos en la ex-URSS en el año 1957, orientados a desarrollarla para la producción de ensilaje (Ulevsh, 1975; Demarquilly y Niqueux, 1978; Kosach et al., 1984). Es una planta perenne, con una vida productiva de 12 a 15 años (Demarquilly y Niqueux, 1978; Niqueux, 1981; Neumerkel y Martín, 1982). Se puede reproducir por semillas, rizomas o cortes de tallo (Chernyaeva y Solo'yanova, 1977; Puaia y Szabó, 1985). Aunque se siembre en otoño, invierno o primavera, la planta permanece el primer año como roseta a nivel del suelo, a principios del invierno pierde sus hojas y durante la primavera se desarrollan numerosas tallos de cada planta. En el hemisferio norte la floración comienza a fines de junio, cuando las plantas han alcanzado una altura que varía de 1.5 a 2.5m. Las flores son amarillas, de 5 a 8 cm de diámetro y la polinización es entomófila (Demarquilly y Niqueux, 1978)

Para germinar la semilla requiere de un mes de bajas temperaturas (Kosach et al., 1984), y la planta para lograr un buen desarrollo requiere de un invierno frío, asimismo presenta una gran resistencia a las heladas y al frío (Solo'yanova, 1974; Chernyaeva y Solo'yanova, 1977; Vavilov et al., 1978). Por estas condiciones se ha adaptado bastante bien al clima de la ex-URRS, especialmente en las regiones de de Sakhalin (región oriental), Moscú y Ucrania (Solo'yanova, 1974; Filatov y Rudenko, 1982; Filatov et al., 1986). También se ha adaptado en algunos países de Europa como Bulgaria (Stefanov et al., 1984), Rumania (Puaia y Szabó, 1985), Alemania Democrática (Neumerkel y Martín, 1982), Suiza (Troxler y Daccord, 1982) y Francia (Demarquilly y Niqueux, 1978; Niqueux, 1981).

Los autores coinciden en que la mejor forma de utilización es con dos cortes, el primero a fines de junio (hemisferio norte), cuando comienza la floración y el segundo 7 a 8 semanas después. Con esta estrategia, el rendimiento es alrededor de 16 ton M.S./ha, con niveles de proteína de 11 a 14% y digestibilidad aparente de la MS sobre 70% (Demarquilly y Niqueux, 1979; Niqueux, 1981; Filatov y Rudenko, 1982). Cabe destacar que el rendimiento aumenta desde el segundo al cuarto año (Vavilov et al., 1974; Filatov et al., 1986). Estos antecedentes dejan de manifiesto que esta es una especie de gran potencial, ya que produce una gran cantidad de forraje, con muy buen valor nutritivo y en una época de escasez.

Resultados obtenidos en el país

A continuación se describe los resultados de las experiencias realizadas por la Universidad Católica en el país, en el marco de los proyectos apoyados por el CIID y por Fondecyt.

a) Tipo y Época de establecimiento

En la localidad de La Unión (suelo Rojo-Arcilloso de la costa), un establecimiento temprano de otoño o primavera, permite obtener poblaciones de plantas significativamente superiores a las obtenidas en establecimientos tardíos. Se observa en general una mayor población de plantas y un mayor desarrollo de ellas, expresado como porcentaje de cubrimiento del suelo. A su vez, no existen diferencias entre siembra directa con raleo posterior o trasplante.

En la localidad de Chahuilco (suelo trumao valle central), los mejores resultados se obtuvieron con trasplante de primavera temprano, y alternativamente un establecimiento en otoño (temprano o tardío), no existiendo diferencias en el desarrollo de plantas en ambas alternativas.

En la localidad de Nochaco (suelo Ñadi), los resultados indican que un establecimiento de primavera via siembra temprana o trasplante (temprano o tardío), permiten obtener

poblaciones de plantas significativamente superiores. El establecimiento de otoño fue un fracaso, debido a las fuertes heladas y excesiva humedad invernal (Pichard et. al., 1992)

b) Densidad de plantas.

Para todas las localidades se ensayaron poblaciones de 104.000, 119.000, 139.000, 167.000 y 208.000 plantas/ha. Se observó que poblaciones definitivas de 104.000 pl/ha, resultan en rendimientos significativamente menores a los obtenidos con poblaciones sobre 119.000 pl/ha, población que no presenta diferencias con mayores densidades definitivas. Esto refleja la gran plasticidad de crecimiento que presenta esta especie. Esta compensación en rendimiento se produce gracias al aumento de grosor y número de tallos por planta (Pichard et. al., 1992).

c) Fertilización de establecimiento

Para todas las localidades se determinó la fertilización de establecimiento en base al análisis de suelo preliminar, determinándose como recomendación general: 30 uN/ha, 200 uP₂O₅/ha (400 uP₂O₅/ha para suelo con P < 2 ppm) y 100 uK₂O/ha.

d) Fertilización de Mantenimiento

Los resultados obtenidos en las tres localidades ya mencionadas mostraron que en plantas adultas, en su segundo año de producción, que las curvas de respuesta al nitrógeno son bastante similares en el rango desde 0 a 400 uN/ha, a pesar de las diferencias de suelo características de los tres sitios. Se observó en los testigos (0 uN/ha) rendimientos de 12-13 ton MS/ha y a partir de 200 uN/ha se alcanza un comportamiento asintótico en un rango de 18 a 20 ton MS/ha. No hubo una respuesta clara en la altura de las plantas ni en los componentes del rendimiento ante la fertilización nitrogenada.

En cuanto al fósforo, no hubo respuesta significativa cuando los niveles de fósforo disponible en el suelo fueron superiores a 5 ppm, sólo en la localidad de Nochaco con un nivel de fósforo inicial de 1 ppm hubo respuesta en rendimiento (Pichard et. al., 1992).

e) Utilización

A medida que avanza la edad de las plantas para el corte, se produce un incremento lineal en su rendimiento, desde 5 ton MS/ha (80 cm altura), hasta 18 a 22 ton MS/ha, en la fase de formación de semilla.

Sin embargo, a medida que se desplaza la cosecha a estados más avanzados, hay una disminución en la proporción de hojas, lo que en gran medida se traduce en un importante deterioro del valor nutritivo del forraje. Los niveles de proteína cruda en el forraje vegetativo fluctúan entre 12 a 15%, y en estados avanzados disminuye a niveles cercanos al 6-8%. A su vez la digestibilidad de la MS disminuye de 70-80% a niveles de 40% en estado de formación de semilla.

Todo esto hace necesario sacrificar en cierta medida el rendimiento, por obtener un forraje de mejor calidad. Consecuentemente con lo indicado en la literatura, la investigación nacional señala que es recomendable utilizar una estrategia de dos cortes, realizándose el primero en un estado de prebotón, hasta inicio de floración, con rendimientos entre 15 y 20 ton MS/ha y con niveles de digestibilidad por sobre el 60% y una proteína cruda de 9% (Pichard et. al., 1992).

f) Rendimiento

Es un cultivo con un alto potencial de rendimiento, con una producción entre 15 a 21 ton MS/ha para corte único (en febrero) y de 10 a 14 ton MS/ha para estrategia de dos cortes (Pichard et al., 1988; Pichard et al., 1992), dependiendo de las condiciones ambientales y de manejo. En el caso de pequeños productores ubicados en suelos rojo-arcillosos, el silfo cobra especial interés dada su capacidad de producción en condiciones de fertilidad restringida (Pichard, G., Gana, C. y Alcalde J.A., 1992)

Cuadro 1: Características productivas del Silfo.

	FECHA	ESTADO FENOLOGICO	ALTURA (m)	M.S. (%)	RENDIM (ton MS/ha)
CORTE UNICO	ENE-FEB	FLORACION	2.3 (2.0-2.4)*	22.6 (18-26)	17.2 (14.5-21.3)
DOS CORTES					
1º CORTE	DICIEMBRE	BOTON	1.8 (1.5-2.0)	14.8 (12-15)	10.1 (8.5-12)
REBROTE	MARZO	VEGETATIVO	0.92 (0.8-1.1)	21 (18-23)	4.3 (3.6-5.4)

* Los valores entre parentesis representan los rangos extremos observados en numerosas mediciones

Fuente: Pichard et al., 1988

g) Composición nutritiva

Como ya se señaló, la calidad nutritiva del forraje disminuye a medida que este madura. En los cuadros 2 y 3, se indican las principales características químicas y nutritivas del forraje en distintos estados de desarrollo y según el momento de utilización.

Cuadro 2: Composición nutritiva y estado de desarrollo del Silfo.

ESTADO	PC (%)	DIGESTIBILIDAD (%)
VEGETATIVO	12-15	70-80
PREBOTON	9	> 60
FORMACION SEMILLA	6-8	40-45

Elaborado en base a Pichard et al., 1992.

Cuadro 3: Composición química del Silfo según momento de utilización.

	MS (%)	M.O. (% MS)	P.C. (% MS)	FDA-N (% N T)	FDN (% MS)
CORTE UNICO					
Planta entera	22.6	91.7	7.7	13.2	46.0
Hojas	25.8	86.4	14.1	6.6	26.8
Tallos	20.9	94.5	4.2	16.7	56.3
DOS CORTES					
1° Corte					
Planta entera	14.8	90.8	12.3	8.4	39.4
Hojas	16.5	87.6	20.3	5.2	27.3
Tallos	13.4	93.5	5.7	11.1	49.3
Rebrote					
Planta entera	21.0	88.2	10.0	11.2	37.1
Hojas	23.1	82.6	15.4	6.5	29.5
Tallos	18.8	94.0	4.5	16.0	44.9

Fuente: Pichard et al., 1988

h) Respuesta animal

En cuanto a su utilización con animales, ensayos realizados con novillos resultaron en ganancias de peso de 800 gr/día con un consumo de 2,2% del peso vivo, con una dieta compuesta en un 100% de silfo cortado y ofrecido en verde. La aceptación del forraje fue buena observándose muy poco rechazo en el comedero (Pichard et al., 1988).

Objetivos y actividades

a) Objetivo general

Evaluar y difundir una nueva alternativa forrajera destinada a mejorar la provisión de alimento para el ganado durante el período crítico estival, en áreas de las zonas sur y austral del país. Esto, con el objeto de aumentar la productividad primaria y secundaria, mejorar los ingresos de los productores pecuarios y resguardar los recursos naturales.

En particular, interesa promover la utilización del silfo (*Silphium perfoliatum* L.) entre los pequeños propietarios ganaderos a través de estrategias de demostración, de entrenamiento, y de diseminación de germoplasma. Dicha utilización se plantea integrada a los sistemas de producción predial existentes, de manera que cumpla un rol complementario en la explotación.

Simultáneamente se evaluará el comportamiento de la planta en zonas agroecológicas donde hasta ahora no ha sido establecida.

b) Objetivos específicos y actividades

b.1.- Establecer el silfo en campos de pequeños productores ubicados en diferentes zonas agroecológicas entre las regiones VIII y XII, con fines principalmente demostrativos sobre su manejo y utilización,

Estas parcelas, serán exclusiones de aproximadamente 200m² cultivadas en forma convencional, ejecutadas directamente por los productores con el adecuado apoyo y supervisión de los técnicos de INDAP. En algunas de ellas, se efectuará demostraciones de respuesta a la fertilización nitrogenada y de respuesta a la frecuencia de corte. Adicionalmente se realizará algunos experimentos para evaluar la ensilabilidad de este forraje.

b.2. Evaluar la adaptación y productividad del silfo en dichos ambientes.

Se ha planificado efectuar mediciones agronómicas periódicas tendientes a describir las características de adaptación, rendimiento, respuesta a la fertilización, persistencia, agentes fitopatológicos y aceptación animal. Ello permitirá incrementar los conocimientos existentes sobre el manejo y utilización de esta especie, y así mejorar su difusión y adopción por parte de los productores.

b.3.- Evaluar la aceptación de esta especie entre los pequeños productores.

En las parcelas señaladas se llevarán a cabo actividades de difusión, incluyendo el entrenamiento de los técnicos y las visitas grupales organizadas por INDAP con los pequeños productores. A través de estas reuniones, así como de la confrontación de la alternativa tecnológica frente a los usuarios, se evaluará en forma temprana la adopción potencial del silfo.

Metodología general

Se considera el establecimiento de 22 parcelas, en distintos sitios entre la VIII y la XII regiones que corresponderán a predios de beneficiarios de INDAP. Esta institución realizará la búsqueda de los sitios más adecuados según su apreciación del sistema productivo pecuario y el posible impacto que tenga en el sistema global la incorporación de esta especie.

Con el fin de garantizar un buen establecimiento inicial en estos sitios demostrativos y considerando la escases inicial de semilla con que se cuenta, se propone realizar almácigos bajo condiciones controladas, desde donde se obtendrán las plantas para su trasplante definitivo en los sitios escogidos.

Para la realización del proyecto se proponen las siguientes etapas de trabajo, considerando que en el primer año las plantas permanecen en estado de roseta y la elongación de tallos ocurre a partir del segundo año.

AÑO 1

- Reuniones técnicas con profesionales de la PUC, de INDAP y de las Empresas de Transferencia Tecnológica (ETT).
- Reuniones periódicas de información y coordinación de los técnicos de INDAP y ETT.
- Supervisión de los sitios por parte de los técnicos de la PUC.
- Jornadas de capacitación a técnicos y extensionistas de INDAP y ETT.
- Ubicación de los sitios demostrativos, muestreo y análisis de suelos.
- Siembra de almácigos.
- Construcción de exclusiones en sitios que recibirán trasplante primaveral.
- Trasplante primaveral en aquellos sitios que lo permitan, considerando la disponibilidad de plantas.
- Manejos varios : control de malezas, cortes, fertilizaciones, mantención de cercos, etc.
- Evaluaciones y mediciones periódicas de carácter agronómico.
- Inicio de experiencias de ensilajes de silfo.
- Preparación de material divulgativo.
- Reuniones de técnicos de INDAP con productores.

AÑO 2

- Reuniones técnicas con profesionales de la PUC, de INDAP y las ETT..
- Reuniones periódicas de información y coordinación de los técnicos de INDAP y ETT.
- Supervisión de los sitios por parte de los técnicos de la PUC
- Construcción de exclusiones para trasplante otoñal.
- Trasplante otoñal de sitios restantes.
- Siembra de almácigos.
- Manejos varios : control de malezas, cortes, fertilizaciones, mantención de cercos, etc.
- Evaluaciones y mediciones periódicas de carácter agronómico.
- Cosecha de semilla en sitios que lo permitan.
- Continuación de experiencias con ensilaje de silfo.
- Revisión e impresión de material divulgativo.
- Promoción resultados entre agricultores : visitas y reuniones grupales.

AÑO 3

- Reuniones técnicas con profesionales de la PUC, de INDAP y las ETT.
- Reuniones periódicas de información y coordinación de los técnicos de INDAP y ETT.
- Supervisión de los sitios por parte de los técnicos de la PUC.
- Manejos varios : control de malezas, cortes, fertilizaciones, mantención de cercos, etc.
- Evaluaciones y mediciones periódicas de carácter agronómico.
- Cosecha de semilla en sitios que lo permitan.
- Continuación de experiencias con ensilaje de silfo.
- Reuniones de información y coordinación con personal de INDAP y ETT.
- Promoción resultados entre agricultores : visitas y reuniones grupales.

Desde el punto de vista de la metodología de trabajo, las actividades de terreno en los 22 sitios serán realizadas por Técnicos asignados por INDAP, en coordinación con los técnicos de las ETT.

Administración del proyecto

Trabajo colaborativo y responsabilidades de las partes.

Se propone la ejecución conjunta de este proyecto entre la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) a través de su Facultad de Agronomía, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Universidad de Magallanes y un grupo de Pequeños Agricultores.

Será responsabilidad de la Universidad la asesoría técnica necesaria para llevar a cabo exitosamente el proyecto, incluyendo la supervisión de las actividades programadas y la colaboración en la solución de los problemas técnicos que surjan en las diferentes localidades. Será responsabilidad de INDAP la selección de los predios donde se establecerá las parcelas de silfo, el establecimiento mismo, manejo, toma de mediciones, y toda otra actividad que deba realizarse en las parcelas. Será también responsabilidad de INDAP coordinar la participación de los pequeños agricultores en este proyecto, otorgándoles el apoyo técnico y efectuando las actividades de divulgación que se requiera. A su vez, la Universidad de Magallanes tendrá bajo su responsabilidad actividades equivalentes a las anteriores, pero restringidas a su área de acción geográfica.

Los informes económicos serán rendidos por cada una de las partes directamente al FIA de acuerdo con el calendario y las modalidades que establezca el contrato para cada institución.

Los informes técnicos de avance, anuales y final, serán preparados por la Universidad en base a la información recogida de cada una de las partes participantes.

Para efectos de la buena marcha del proyecto, cada una de las instituciones participantes designará a una persona que asumirá la coordinación al interior de su institución.

Diseminación de resultados

A lo largo del proyecto habrá actividades de transferencia hacia los pequeños agricultores por el establecimiento de las parcelas y por las visitas y reuniones que se organizará con el objeto de confrontar esta tecnología con los usuarios potenciales. Asimismo, al segundo y tercer año del proyecto, se espera que un número elevado de pequeños productores sea expuesto a esta tecnología a través de visitas en los CATT y otros sitios demostrativos.

Estas actividades de diseminación de la tecnología estarán a cargo de INDAP.

Los resultados globales reunidos al término del proyecto serán documentados y servirán de base para ampliar el uso del Silfo.

V.- EVALUACION EX-ANTE DEL PROYECTO

Beneficiarios

Serán beneficiarios directos de esta tecnología, aquellos productores que incluyan la ganadería en su sistema de producción y que se encuentren dentro del área de influencia donde se establezcan las parcelas demostrativas y periféricas de Silfo. Por las características de la planta, los pequeños agricultores ubicados en zonas con marcada estacionalidad en el crecimiento de las praderas, representan la población que más se puede beneficiar de su utilización.

Así como se señaló anteriormente, la población objetivo son una alta proporción de los 150.000 pequeños propietarios que se estima que existen entre las regiones VIII y X. Habría que agregar aquellos ubicados en las regiones XI y XII.

Potenciales beneficiarios indirectos son todos aquellos productores pecuarios del país y del extranjero, ubicados en zonas donde las características climáticas y agroecológicas requieran de un forraje de las características de esta especie.

Impacto socio-económico

A continuación se presenta los costos y beneficios asociados al uso de silfo en el sistema productivo de los pequeños productores, incluyendo los requerimientos de capital y su impacto sobre los beneficios generados a través de la producción de leche y de carne. Con el objeto de simular una situación real, se presenta el flujo de caja que ocurriría en una estrategia gradual de siembra de silfo, sembrando un cuarto de hectárea anualmente hasta completar una hectárea.

En los cuadros N° 1 al N° 3 la columna de "flujo de dinero" representa los gastos en dinero que debe efectuar el productor y corresponde principalmente a la adquisición de insumos. La columna "aportes del productor" corresponde a la valoración de los servicios que son provistos por la familia del productor y que no involucran una transferencia de dinero.

a) Costos de establecimiento :

CUADRO N°1: COSTO DE ESTABLECIMIENTO DEL SILFO
ALMACIGO y TRASPLANTE

	FLUJO \$ (Compras externas)	APORTES PROD. (Valorado en \$)	TOTAL (\$/ha)
PREPARACIÓN DE SUELO			
TRACTOR/ANIMAL		31506	31506
M DE OBRA		4500	4500
HERBICIDA	7952		7952
TRASPLANTE			
SEMILLA	22400		22400
FERTILIZANTES	54525		54525
M DE O ALMACIGOS		12500	12500
M DE O TRASPLANTE		50000	50000
TOTAL	84877	98506	183383

CUADRO N°2: COSTO DE ESTABLECIMIENTO DEL SILFO
SIEMBRA DIRECTA

	FLUJO \$ (Compras externas)	APORTES PROD. (Valorado en \$)	TOTAL (\$/ha)
PREPARACIÓN DE SUELO			
TRACTOR/ANIMAL		31506	31506
M DE OBRA		4500	4500
HERBICIDA	7952		7952
SIEMBRA DIRECTA			
SEMILLA	56000		56000
FERTILIZANTES	54225		54225
M DE O SIEMBRA		8000	8000
M DE O RALEO		10000	10000
M DE O CONTROL MALEZAS		32000	32000
TOTAL	110225	50000	160225

Comentario :

Como se observa en los cuadros anteriores el establecimiento a través de siembra directa tiene un mayor costo en semilla pero un menor costo en mano de obra del productor. La conveniencia de uno u otro sistema de siembra depende del clima que caracteriza a la época de siembra en cada zona.

c) Impacto sobre la producción de leche y de carne.

Para los cálculos que se realizan a continuación se considera una producción anual de Silfo utilizable de 12 ton MS/ha obtenida de dos cortes durante el periodo de sequía estival, con valores Energía Metabolizable y Proteína Cruda de 2.2 Mcal/Kg MS y 12% respectivamente.

Este forraje suplementario tiene por objeto mejorar el estado nutricional de animales cuya alimentación base es pradera de baja calidad y de baja disponibilidad en el periodo de suplementación. En consecuencia, los cálculos de conversión a leche o carne serán realizados teniendo en cuenta que los requerimientos de mantención están cubiertos. Adicionalmente, para representar una situación más crítica, se evalúa también el resultado económico cuando el 50% del Silfo se destina a mantención y el 50% a producción. (Cuadro N° 4)

c.1.- Producción de leche

Se requieren 1.25 Mcal EM para producir 1 Kg de leche, con niveles de proteína adecuados.

En consecuencia 12.000 Kg MS de Silfo generan una producción de leche de 21.120 Kg, cuando los requerimientos de mantención de los animales ya han sido cubiertos.

En el caso en que solamente el 50% de la energía consumida se destine a producción y el 50% restante a mantención de los animales, la producción de leche generada por 1 ha de Silfo alcanza a 10.560 Kg.

En el cuadro N° 4, se observa el análisis económico marginal de ambas situaciones productivas.

c.2.- Producción de carne

La ganancia de 1 kilo de peso vivo, en un bovino requiere 12.5 Mcal EM, con niveles de proteína de 8 a 12% según sea el estado de desarrollo del animal.

En consecuencia 12.000 Kg MS de Silfo pueden generar una ganancia de peso de 960 Kg cuando los requerimientos mantención ya han sido cubiertos. En el caso de que el 50 % del Silfo se destine a mantención de los animales, y el 50% restante a producción, la ganancia de peso puede alcanzar a 480 Kg. El análisis económico marginal de ambas alternativas, se presenta en el cuadro N° 4.

c.3.- Estrategia de implementación gradual del cultivo del silfo.

CUADRO N° 4: EVALUACION DE LA RELACION COSTO BENEFICIO EN UNA ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACION GRADUAL DEL CULTIVO (FLUJOS EN 12 AÑOS)

	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SUPERFICIE												
ANUAL (has)	0.25	0.25	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
ACUMULADA (has)	0.25	0.50	0.75	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PRODUCTIVA (has)	-	0.25	0.50	0.75	1	1	1	1	1	1	1	1
PRODUCCION (Ton MS/año)	-	3	6	9	12	12	12	12	12	12	12	12
COSTOS DIRECTOS ANUALES												
ESTABLECIMIENTO (M\$)	46	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-	-
MANEJO (M\$)	23	46	68	91	91	91	91	91	91	91	91	91
COSECHA (M\$)	-	8	16	24	32	32	32	32	32	32	32	32
C. D. TOTALES (M\$/AÑO)	69	99	130	161	123							
Flujo \$ (M\$)	41	62	82	102	81	81	81	81	81	81	81	81
Transf. P.P. (M\$)	27	38	48	59	42	42	42	42	42	42	42	42

ANALISIS ECONOMICO MARGINAL

LECHE CASO 1: 100% Silfo a Producción

Producción (Miles Litros)	-	5.3	10.6	15.8	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Ingreso (M\$)	-	449	898	1346	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795
Beneficio Marginal (M\$)	-69	349	767	1185	1672	1672	1672	1672	1672	1672	1672	1672
Ingreso Mg/Costo Mg	0.0	4.5	6.9	8.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6
VPN (12%)	6795											
TIR	609%											

LECHE CASO 2: 50% Silfo a Mantención, 50% a Producción.

Producción (Miles Litros)	-	2.6	5.3	7.9	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
Ingreso (M\$)	-	224	449	673	898	898	898	898	898	898	898	898
Beneficio Marginal (M\$)	-69	125	319	512	774	774	774	774	774	774	774	774
Ingreso Mg/Costo Mg	0.0	2.3	3.4	4.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
VPN (12%)	3036											
TIR	282%											

CARNE CASO 1: (100% Silfo a Producción)

Producción (Kilos)	-	240	480	720	960	960	960	960	960	960	960	960
Ingreso (M\$)	-	96	192	288	384	384	384	384	384	384	384	384
Beneficio Marginal (M\$)	-69	-3	62	127	261	261	261	261	261	261	261	261
Ingreso Mg/Costo Mg	0	1.0	1.5	1.8	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
VPN (12%)	884											
TIR	96%											

CARNE CASO 2: (50% Silfo a Mantención, 50% a Producción)

Producción (Kilos)	-	120	240	360	480	480	480	480	480	480	480	480
Ingreso (M\$)	-	48	96	144	192	192	192	192	192	192	192	192
Beneficio Marginal (M\$)	-69	-51	-34	-17	69	69	69	69	69	69	69	69
Ingreso Mg/Costo Mg	0	0.5	0.7	0.9	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
VPN (12%)	80											
TIR	21%											

Comentario.

En el cuadro 4 se presenta una situación en que el productor siembra anualmente 0.25 ha hasta completar 1 ha en un periodo de 4 años. Esta superficie de 1 ha produce una cantidad significativa de forraje en vista de lo reducido de los predios, del pequeño tamaño de los rebaños y la baja disponibilidad de alimentos en la época estival.

Se observa en el cuadro 4, que al primer año del flujo el productor debe invertir el equivalente a una suma de \$ 69.000.-, de lo cual solamente \$ 41.000.- corresponde a desembolso en dinero. Al segundo año el gasto anual asciende a \$ 99.000.- pero ya genera un ingreso por mayor producción de leche que paga ampliamente la inversión. En el caso de la carne, cuya rentabilidad se muestra muy inferior, sigue invirtiendo por 2 a 4 años (casos 1 y 2), y luego se hace positiva para todos los años siguientes.

En los diferentes escenarios indicados en el cuadro 4, el valor presente neto del proyecto es siempre positivo indicando la conveniencia de la inversión en todos los casos. Confirma lo anterior los valores de las tasas internas de retorno obtenidas, siendo todas superiores al 21% que corresponde a la situación más conservadora. Finalmente, la relación $[\text{Ingreso Mg}] / [\text{Costo Mg}]$ es muy positiva para este cultivo, y la inversión inicial es bastante posible de alcanzar, todo lo cual confirma la factibilidad económica para el pequeño productor.

d) Beneficios indirectos de la utilización del silfo.

Mayor producción de la pradera permanente. Si se considera que en muchas zonas marginales la producción de las praderas sobrepastoreadas es de aproximadamente 2.000 a 3.000 kg MS/ha/año, un rezago temporal de ellas permitiría obtener un incremento de al menos 500 kg MS/ha/año. Esto significa en predios de 20 has aumentar la producción utilizable en 10 ton. MS, las cuales se agregan a la producción del propio silfo.

Reproducción y sobrevivencia. Además del impacto directo sobre la producción de carne y leche, hay un beneficio económico derivado del mejor estado nutricional del ganado. Este influye positivamente sobre su vigor, sobre parámetros reproductivos y en la sobrevivencia de los animales más jóvenes.

Impacto ambiental

El impacto ambiental está dado principalmente por la protección de los recursos no renovables del ecosistema, principalmente el suelo en su estrata más superficial y más fértil.

El mejoramiento de la alimentación animal a través del Silfo, permite romper el círculo vicioso de escasez de disponibilidad de la pradera, sobrepastoreo creciente, degradación acelerada de la pradera natural, aumento de la proporción de suelo descubierto y la consecuente susceptibilidad a la erosión. El alivio de la presión de pastoreo permitirá que exista una recuperación gradual de la pradera natural, un mejoramiento de la cobertura vegetal, y así un positivo control de la erosión del suelo.

El cultivo mismo del silfo es perenne, y si bien para su establecimiento requiere una labranza tradicional del suelo, no requiere de labranzas posteriores, lo que contribuye a la protección del suelo.

Impacto Institucional

Desde el punto de vista institucional este proyecto ofrece la posibilidad de poner en práctica los resultados exitosos obtenidos a través de la investigación realizada por la Universidad Católica en la zona sur, la cual ha contado con el apoyo principalmente del CIID (Canada) y de un proyecto Fondecyt.

Además, este proyecto ofrece una oportunidad de colaboración conjunta de la Universidad Católica, INDAP y la Universidad de Magallanes, lo cual representa una forma eficaz de promover la interacción entre sus técnicos y de canalizar los frutos de la investigación universitaria en beneficio de los productores.

En este proyecto en particular, los principales beneficiarios son los pequeños agricultores, quienes por su menor desarrollo relativo representan para la Universidad Católica un grupo de especial interés. Además, este proyecto constituye una buena oportunidad para conocer con mayor amplitud geográfica y diversidad agroecológica la situación y los problemas de los pequeños agricultores.

Impacto científico-tecnológico

El impacto de este proyecto es principalmente tecnológico. La nueva alternativa que se propone a través del uso del silfo, es totalmente nueva en el país y ha sido estudiada precisamente en función de los sistemas de producción prevalecientes entre los pequeños agricultores ganaderos. Si bien la especie es conocida en Europa, los estudios sobre su comportamiento productivo fueron realizados en el país a través de numerosas investigaciones realizadas por la Universidad Católica.

Los resultados de adaptación que se recogerá a través de este proyecto permitirán enriquecer el conocimiento de la especie, ajustar las recomendaciones tecnológicas y posiblemente promoverá nuevas investigaciones.

El proyecto ofrece la oportunidad de estudiar la ensilabilidad del silfo, hasta ahora absolutamente no evaluada en el país y con muy limitada experiencia en el extranjero. Ello permitiría conservar el forraje para el invierno si la pluviometría en el periodo estival no ha sido críticamente baja.

VI.- EVALUACION EX-POST DEL PROYECTO

Evaluación de la tecnología

La evaluación de la tecnología será realizada por los agentes de transferencia en base a la respuesta observada en los beneficiarios a lo largo de las diversas actividades de disseminación. Estas incluirán visitas a las siembras de silfo, actividades de información y difusión, y reuniones analíticas para evaluar los beneficios de la tecnología. Como conclusión de estas actividades se describirá las ventajas y desventajas que se observe para la adopción del silfo en los sistemas productivos.

Esta evaluación deberá incluir las producciones observadas en rendimiento de forraje e idealmente el impacto en producción animal.

Evaluación de adopción

La evaluación de adopción puede realizarse en base a la inserción de esta planta forrajera en los sistemas productivos de os pequeños agricultores. En realidad la duración del proyecto es insuficiente para obtener conclusiones definitivas a este respecto, pero sí es posible tener una buena evaluación de adoptabilidad basada en el número de productores expuestos a la tecnología y el número de ellos que dan señales de adopción.

VII.- PRESUPUESTO DEL PROYECTO

A continuación se presenta el presupuesto anual del proyecto durante los tres años de ejecución, identificando los aportes institucionales, el monto solicitado al FIA y el costo total.

También se incluye un flujo de caja mensual para cada uno de los años del proyecto.

ITEM	APORTES			DISTRIBUCION APORTE DEL FIA		
	INDAP	FIA	TOTAL	INDAP	P.U.C.	U.MAGALL.
PRODUCCION DE PLANTAS						
1 Producción						
2 Flete						
Subtotal						
ESTAB. Y MANEJO PARCELAS DEMOST. INDAP						
3 Insumos y materiales						
4 Analisis de suelo						
5 Analisis de forraje						
6 Asistencia INDAP						
7 Asistencia Tecn. U.Magallanes						
8 Manejo y Medic. de campo INDAP						
9 Manejo y Medic. campo U.Magall.						
0 Informes tecnicos INDAP						
1 Informes tecnicos U.Magall.						
2 Informe consolidado						
Subtotal						
REUNIONES TECNICAS						
3 Capacitacion inicial						
4 Reuniones anuales						
5 Costo de campo						
6 Materiales						
7 Transporte aereo						
8 Transporte terrestre						
9 Viaticos						
Subtotal						
SUPERVISION Y APOYO TECNICO						
0 Visitas						
1 Transporte terrestre						
2 Viaticos						
3 Informes de visita						
Subtotal						
ENSAYO DE ENSILAJE						
4 Puesta en produccion						
5 Manejo cultivo						
6 Apoyo profesional						
7 Analisis de suelo						
8 Cuidador						
9 Elaboracion ensilajes						
0 Analisis quimicos						
Subtotal						
DIRECCION PROYECTO						
1 Jefe de proyecto						
Subtotal						
SERVICIOS						
2 Comunicaciones(telef., fax, corresp.)						
3 Mat. ofc. (fotoc, papel, cintas, diskettes, etc)						
4 Apoyo secretarial						
5 Apoyo ayudantes						
Subtotal						
SUBTOTAL 1						
VIARIOS E IMPREVISTOS (5%)						
SUBTOTAL 2						
GASTOS GENERALES (10%)						
TOTAL						

ITEM	APORTE			DISTRIBUCION APORTE DEL FIA		
	INDAP	FIA	ANUAL	INDAP	P.U.C	U.MAGALL.
PRODUCCION DE PLANTAS						
1 Producción						
2 Flete						
Subtotal						
ESTAB. Y MANEJO PARCELAS DEMOST. INDAP						
3 Insumos y materiales						
4 Analisis de suelo						
5 Analisis de forraje						
6 Asistencia INDAP						
7 Asistencia Tecn. U.Magallanes						
8 Manejo y Medic. de campo INDAP						
9 Manejo y Medic. campo U.Magall.						
10 Informes tecnicos INDAP						
11 Informes tecnicos U.Magall.(UM)						
12 Informe consolidado						
Subtotal						
REUNIONES TECNICAS						
13 Capacitacion inicial						
14 Reuniones anuales						
15 Viajes de campo						
16 Materiales						
17 Transporte aereo						
18 Transporte terrestre						
19 Viaticos						
Subtotal						
SUPERVISION Y APOYO TECNICO						
20 Visitas						
21 Transporte terrestre						
22 Viaticos						
23 Informes de visita						
Subtotal						
ENSAYO DE ENSILAJE						
24 Puesta en produccion						
25 Manejo cultivo						
26 Apoyo profesional						
27 Análisis de suelo						
28 Cuidador						
29 Elaboracion ensilajes						
30 Analisis quimicos						
Subtotal						
DIRECCION PROYECTO						
31 Jefe de proyecto						
Subtotal						
SERVICIOS						
32 Comunicaciones(telef., fax, corresp.)						
33 Mat.ofic.(fotoc,papel,cintas,diskettes, etc)						
34 Apoyo secretarial						
35 Apoyo ayudantes						
Subtotal						
SUBTOTAL 1						
VARIOS E IMPREVISTOS (5%)						
SUBTOTAL 2						
GASTOS GENERALES (10%)						
TOTAL						

ITEM	APORTE			DISTRIBUCION APORTE DEL FIA		
	INDAP	FIA	ANUAL	INDAP	P.U.C.	U.MAGALL.
PRODUCCION DE PLANTAS						
1 Producción						
2 Fidei						
Subtotal*						
ESTAB. Y MANEJO PARCELAS DEMOST. INDAP						
3 Insumos y materiales						
4 Analisis de suelo						
5 Analisis de forraje						
6 Asistencia INDAP						
7 Asistencia Tecn. U.Magallanes						
8 Manejo y Medic. de campo INDAP						
9 Manejo y Medic.campo U.Magall.						
10 Informes tecnicos INDAP						
11 Informes tecnicos U.Magall.						
12 Informe consolidado						
Subtotal						
REUNIONES TECNICAS						
13 Capacitacion inicial						
14 Reuniones anuales						
15 Gastos de campo						
16 Materiales						
17 Transporte aereo						
18 Transporte terrestre						
19 Viaticos						
Subtotal						
SUPERVISION Y APOYO TECNICO						
20 Visitas						
21 Transporte terrestre						
22 Viaticos						
23 Informes de visita						
Subtotal						
ENSAYO DE ENSILAJE						
24 Puesta en produccion						
25 Manejo cultivo						
26 Apoyo profesional						
27 Análisis de suelo						
28 Cultador						
29 Elaboracion ensilajes						
30 Analisis quimicos						
Subtotal						
DIRECCION PROYECTO						
31 Jefe de proyecto						
Subtotal						
SERVICIOS						
32 Comunicaciones(telef.,fax,corresp.)						
33 Mat.ofic.(fotoc,papel,cintas,diskettes, etc)						
34 Apoyo secretarial						
35 Apoyo ayudantes						
Subtotal						
SUBTOTAL 1						
VARIOS E IMPREVISTOS (5%)						
SUBTOTAL 2						
GASTOS GENERALES (10%)						
TOTAL						

RESUMEN TOTAL PROYECTO	APORTE TOTAL			DISTRIBUCION APORTE DEL FIA		
ITEM	INDAP	FIA	TOTAL	INDAP	P.U.C.	U.MAGALL.
PRODUCCION DE PLANTAS						
Producción						
Flete						
Subtotal						
ESTAB. Y MANEJO PARCELAS DEMOST. INDAP						
Insumos y materiales						
Analisis de suelo						
Analisis de forraje						
Asistencia INDAP						
Asistencia Tecn. U.Magallanes						
Manejo y Medic. de campo INDAP						
Manejo y Medic. campo U.Magall.						
Informes tecnicos INDAP						
Informes tecnicos U.Magall.						
Informe consolidado						
Subtotal						
REUNIONES TECNICAS						
Capacitacion Inicial						
Reuniones anuales						
Diarios de campo						
Materiales						
Transporte aereo						
Transporte terrestre						
Viaticos						
Subtotal						
SUPERVISION Y APOYO TECNICO						
Visitas						
Transporte terrestre						
Viaticos						
Informes de visita						
Subtotal						
ENSAYO DE ENSILAJE						
Puesta en produccion						
Manejo cultivo						
Apoyo profesional						
Analisis de suelo						
Cuidador						
Elaboracion ensilajes						
Analisis quimicos						
Subtotal						
DIRECCION PROYECTO						
Jefe de proyecto						
Subtotal						
SERVICIOS						
Comunicaciones (telef., fax, corresp.)						
Mat. ofc. (fotoc, papel, cintas, diskettes, etc)						
Apoyo secretarial						
Apoyo ayudantes						
Subtotal						
SUBTOTAL 1						
VARIOS E IMPREVISTOS (5%)						
SUBTOTAL 2						
GASTOS GENERALES (10%)						
TOTAL						

PROYECTO DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

SILFO (*Silphium perfoliatum* L.)

EXPLICACIONES AL PRESUPUESTO

PRODUCCION DE PLANTAS

- 1 Producción
- 2) Flete

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO PARCELAS DEMOSTRATIVAS

- 3) Insumos y materiales
- 4) Análisis suelo
- 5) Análisis de forraje
- 6) Asistencia INDAP
- 7) Asistencia Técnica U. Magallanes
- 8) Manejo y medic. campo INDAP
- 9) Manejo y medic. campo U. Magallanes
- 10) Informes Técnicos INDAP
- 11) Informe técnico U. Magallanes
- 12) Informe consolidado Dirección INDAP

REUNIONES TECNICAS

- 13) Capacitación inicial

- 14) Reuniones anuales
- 15) Días de campo
- 16) Materiales para reuniones
- 17) Transporte aéreo

- 18) Transporte terrestre
- 19) Viáticos

SUPERVISION Y APOYO TECNICO

- 20) Visitas
- 21) Transporte terrestre
- 22) Viáticos
- 23) Informes de visita

ENSAYO ENSILAJE DE SILFO

- 24) Puesta en producción
- 25) Manejo cultivo
- 26) Apoyo profesional

- 27) Arriendo suelo
- 28) Cuidador
- 29) Elaboración ensilajes
- 30) Análisis químicos

DIRECCION PROYECTO

31) Jefe proyecto

SERVICIOS VARIOS

32) Comunicaciones

33) Materiales oficina

34) Apoyo secretarial

35) Apoyo ayudantes

OTROS

36) Varios e imprevistos

37) Gastos generales

Flujo del monto solicitado al FIA

AÑO 1		mes			
Institución	1-3	4-6	7-9	10-12	TOTAL
INDAP					
PUC					
U. MAGALLANES					
TOTAL					
AÑO 2		mes			
Institución	1-3	4-6	7-9	10-12	TOTAL
INDAP					
PUC					
U. MAGALLANES					
TOTAL					
AÑO 3		mes			
Institución	1-3	4-6	7-9	10-12	TOTAL
INDAP					
PUC					
U. MAGALLANES					
TOTAL					