

Proyecto Nacional

“Desarrollo y Difusión de Tecnología para
Aumentar la Eficiencia de Cosecha y
Postcosecha y Mejorar la Calidad de los
Granos de Cereales y Oleaginosas”

Proyecto N° 520207 (1597)



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Unidad Ejecutora: Estación Experimental Agropecuaria Manfredi.
Ruta 9 km 636 (5988) MANFREDI (Córdoba), Argentina
Tel. directo & Fax: (03572) 493039 – Conmutador: (03572) 493053/58.
Fax: 493061

Índice

Unidad ejecutora y otras entidades del INTA	3
Área del proyecto	3
Cultivos que comprende	3
Resumen ejecutivo	4
Coacción entre entidades participantes	5
Diagrama de actividades	6
Áreas de competencia de cada participante	7
El Proyecto: análisis contextual y estrategia general	8
Problemas, causas y soluciones al tema planteado	9
Problemas	9
Pérdidas durante el periodo de cosecha	9
Pérdidas durante el periodo de postcosecha	12
Causas principales de los altos niveles de pérdidas	16
Soluciones	17
Posibilidades de revertir la situación	17
Finalidad del proyecto	19
Objetivos del proyecto	19
Objetivos generales	19
Objetivos específicos	19
Duración del proyecto	20
Resumen estructurado	21
Principales beneficiarios del proyecto	22
Presupuesto tentativo del proyecto	24
Resumen de Presupuesto	25
Presupuesto discriminado por unidad participante	25
División porcentual por mes para todas las experimentales	29
Financiación externa del proyecto	32
Publicación de ensayos y posterior difusión	33
Entidades participantes ajenas al INTA	35
Bibliografía	38
Anexo 1.	39
Evaluación económica ex – ante del proyecto	39
Resumen	39
VAN	40
TIR	41
Análisis de sensibilidad	41
Punto de partida. Pérdidas iniciales	41
Escenario 1	42
Escenario 2	43
Escenario 3	44
Escenario 4	45
Escenario 5	46
Escenario 6	48
Escenario 7	49
Escenario 8	51
Conclusiones	54
Bibliografía	54

Unidad ejecutora

E.E.A. MANFREDI

Unidades del INTA participantes

C. R. CORDOBA
EEA MANFREDI
EEA MARCOS JUÁREZ

C. R. BUENOS AIRES NORTE
EEA PERGAMINO

C. R. BUENOS AIRES SUR
EEA BALCARCE

C. R. SANTA FE
EEA RAFAELA
EEA OLIVEROS
EEA RECONQUISTA

C. R. CHACO - FORMOSA
EEA R. SAENZ PEÑA
EEA LAS BREÑAS

C. R. ENTRE RIOS
EEA CONCEPCION DEL URUGUAY
EEA PARANA

C. R. PATAGONIA NORTE
EEA ANGUIL

C. R. NOA
EEA SALTA
EEA FAMAILLÁ

Área del proyecto

27 millones de hectáreas de área de siembra.

Cultivos que comprende

TRIGO
MAIZ
SOJA
GIRASOL
SORGO
ARROZ
MANI
POROTO

Resumen Ejecutivo

En los últimos 14 años, la producción de granos en Argentina creció de 37 a 70 millones de toneladas.

Por otra parte, en el año 2003 el total de las exportaciones argentinas representaron 29.594 millones de dólares, de los cuales 15.981 millones (54%) correspondieron a productos primarios y manufacturas de origen agropecuario (IICA, 2004). Esta sola referencia da una idea de la importancia que tiene para el país mejorar la eficiencia en la producción y calidad de los granos de cereales y oleaginosas.

Sin embargo es necesario tomar cabal idea que cada año se registran pérdidas significativas en cantidad y calidad, ocasionadas por condiciones climáticas adversas y por el mal manejo de los granos, tanto en la etapa de cosecha como en la de postcosecha, con un porcentaje del 5,5 % y del 6 % respectivamente. Esto representa una pérdida global de 4.357 millones de pesos anuales.

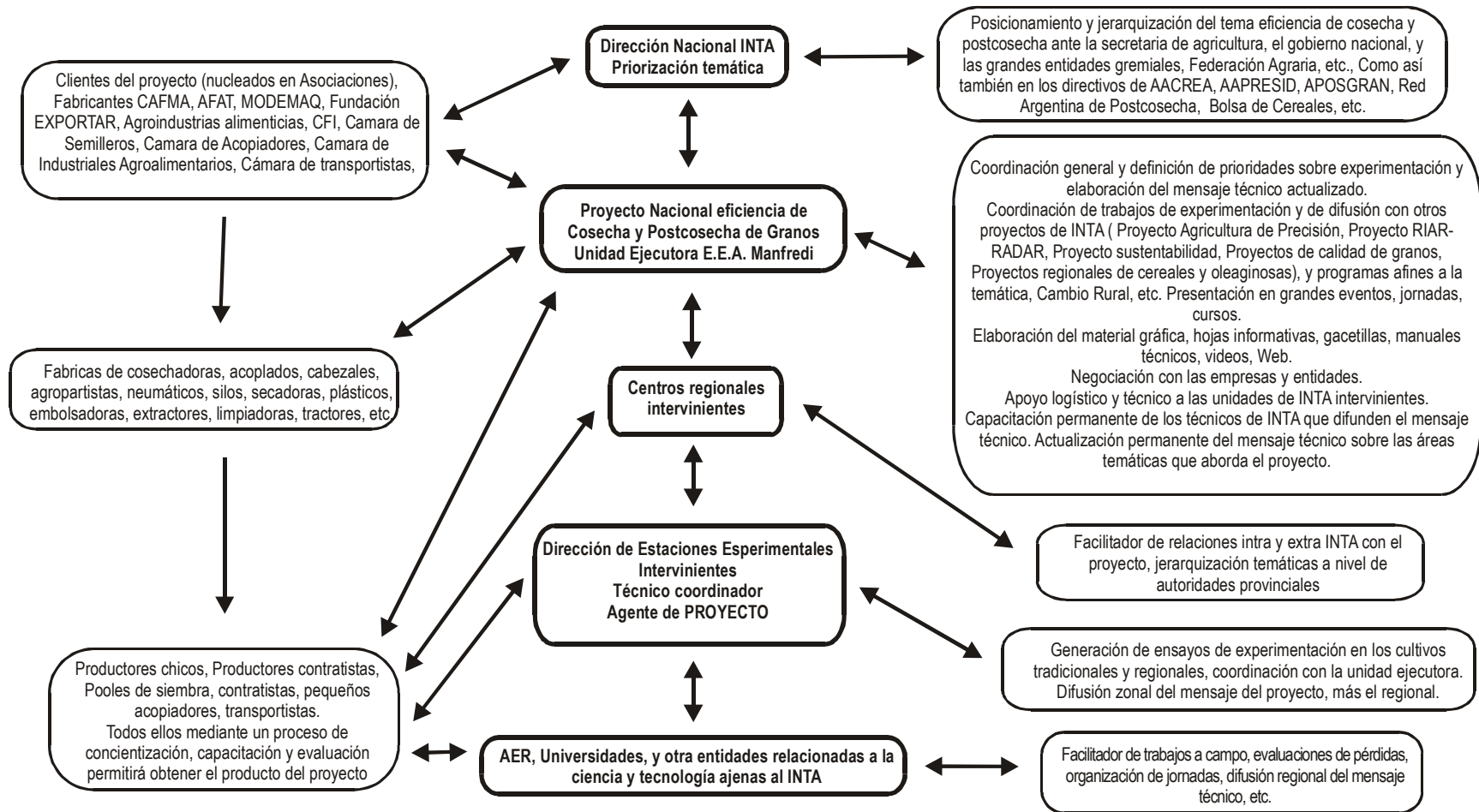
Reducir estas pérdidas significaría para el país mayores divisas, mejores márgenes para el productor agropecuario y generación de puestos de trabajos genuinos en la industria rural, cosas muy necesarias para la Argentina de estos días. Este proyecto propone reducir estas pérdidas en un 20 %, en el término de cinco años, recuperando 871 millones de pesos anuales, en cantidad y calidad de los granos.

Para obtener este resultado la estrategia del proyecto incluye el trabajo interactivo con las distintas unidades del INTA (Centros regionales, Estaciones Experimentales, Agencias de Extensión y Cambio Rural), la coordinación de acciones con otros proyectos nacionales de INTA (Proyecto RIAR, Proyecto de Sustentabilidad, Proyecto Agricultura de Precisión, etc.), proyectos provinciales y programas afines a la temática. Se le dará especial énfasis a la programación de actividades con entidades públicas y privadas, empresas, y profesionales ligados a esta problemática. Se destaca la necesidad de contar con el apoyo institucional, para las relaciones con otras instituciones y la incorporación de nuevos agentes de proyecto y becarios, sin lo cual será imposible efectuar el proyecto.

El presupuesto solicitado es de \$1.078.600/año, en concepto de presupuesto operativo y recursos humanos, con un plan de inversiones de \$190.000 más en el primer año, lo que hace un total de \$1.280.600 para el primer año, de \$1.120.600 para el segundo y de \$1.120.600 para el tercer año.

Es relevante destacar que el aumento de la producción primaria de granos por sí sola y su exportación como tal (commodities) no será suficiente para generar una gran demanda de mano de obra. Por lo tanto este proyecto propone también plantear la necesidad de desarrollar una verdadera industria que transforme a todos los granos en alimentos y los exporte como tales. Esto producirá un fuerte incremento en la demanda de mano de obra y en las exportaciones, generando divisas que le permitirá al país crecer en forma significativa.

Coacción entre entidades participantes



Producto: Una reducción de pérdidas en cantidad y calidad de cereales y oleaginosas, durante el proceso de cosecha y postcosecha, en un porcentaje del 20 %, en 5 años de actividad del Proyecto del INTA, con un beneficio para el país aproximado de 300 millones de dólares anuales al 5^{to} año.

Diagrama de actividades

Descripción resumida de actividades	Unidades participantes													
	Manfredi	Balcarce	Marcos Juárez	Pergamino	Concepción del Uruguay	Rafaela	Las Breñas	Famaillá	Sáenz Peña	Oliveros	Reconquista	Paraná	Anguil	Salta
Lanzamiento/inicio	01 - 03													
Coordinación	01 - 03													
Capacitación interna	01 - 03													
Difusión masiva	01 - 03													
Jornadas Productores	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Jornadas Profesionales	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Jornadas Contratistas	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Jornadas Acopiadores	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Jornadas Industriales	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Ensayos Experimentación	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Ensayos Investigación	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Investigación en calidad de granos	01 - 03		01	01						01				
Medición de Pérdidas Cosecha	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Medición de Pérdidas Postcosecha	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Cond. Encuestas	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04
Contr. Personal	01 - 03	01	01	01	01 - 02	01	01	01 - 04	01	01	01	01	01	01 - 04

Código por cultivo	Soja - Maíz - Trigo - Girasol - Sorgo	01
	Arroz	02
	Maní	03
	Poroto	04

Áreas de competencia de cada participante

Unidad	Tipo de actividad	Temática
Manfredi	Coordinación Capacitación interna Investigación Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha Calidad de granos
Balcarce	Investigación Experimentación Transferencia	Cosecha Acondicionamiento y almacenamiento de granos
Marcos Juárez	Investigación Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha Calidad de granos
Pergamino	Investigación Experimentación Transferencia	Calidad de granos para alimentación de animales Cosecha Postcosecha
Rafaela	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Concepción del Uruguay	Investigación Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Las Breñas	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Famailá	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Sáenz Peña	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Oliveros	Investigación Experimentación Transferencia	Postcosecha Calidad de granos
Reconquista	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Paraná	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Anguil	Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha
Salta	Investigación Experimentación Transferencia	Cosecha Postcosecha

El Proyecto: análisis contextual y estrategia general

Argentina presenta un retraso en el equipamiento de muchas máquinas y tractores, por ejemplo en cosechadoras, por ejemplo en cosechadoras. Argentina presenta un mercado muy deprimido en los últimos cuatro años con una venta de 651 cosechadoras, aislándose totalmente de lo ocurrido en el año 2003 con 2.300 máquinas vendidas. Con un parque de 11,5 años de vida promedio de muchas horas de uso y con un envejecimiento tecnológico muy pronunciado, para mantener ese envejecimiento se necesitan reponer unas 1.143 cosechadoras / año, lejos de las 651 de los últimos cuatro años (1999 – 2002) y más lejos del nivel ideal de reposición que supera las 1400 cosechadoras año.

Esta falta de equipamiento impide una oferta de servicios de cosecha en tiempo y forma, lo que ocasiona un problema de ineficiencia de recolección que en los cinco principales cultivos de la Argentina representan 812,1 millones de dólares de pérdida, que con una reposición ideal y un trabajo de extensión de parte del INTA, puede reducirse en un 20 % esas pérdidas recuperando, 162,4 millones de dólares por año que representa el 92% del monto anual de la necesidad de inversión en cosechadoras para la estrategia de crecimiento en el sector de granos.

Además de las pérdidas pre y durante la cosecha, en el almacenaje, secado y transporte (Postcosecha), Argentina pierde otros 800 millones de dólares. Como ningún sistema de postcosecha puede mejorar la calidad del grano, en el mejor de los casos puede mantenerla, resulta fundamental iniciar bien el proceso de la calidad final, desde que el grano (alimento), está almacenado en la planta antes de su recolección mecánica. La calidad final está condicionada desde la siembra del cultivo, hasta su destino como alimento.

Por los lineamientos con que se manejan las decisiones políticas oficiales, como así también las inversiones productivas del sector privado parecen proyectarse todos los esfuerzos en orientar al país como productor de Agroalimentos, con un protagonismo cada día más importante en el comercio mundial.

El proyecto se dirige operativamente a identificar cuales son los problemas que limitan hoy el desarrollo deseable de la eficiencia en los procesos de perdidas de cosecha y aumento de la calidad de los granos, aportando a los mismos las soluciones en tiempo y forma que permitirán incrementar la competitividad de los sectores involucrados.

PROBLEMAS CAUSA Y SOLUCIONES DEL TEMA PLANTEADO

1) PROBLEMAS

A) Pérdidas durante el periodo de cosecha

En este mismo período evolutivo de producción de granos en Argentina y en contra mano con el crecimiento productivo y tecnológico del sector agropecuario, se produce una baja significancia en el nivel de reposición de cosechadoras, con una drástica caída a partir del año 1999 hasta el 2002 que constituyó el año de menor venta de los últimos 14 años, con sólo 550 cosechadoras, lo cual plantea a nivel país la siguiente problemática:

- Mayor producción de grano: basada en el incremento de productividad y también en el crecimiento del área de siembra, nos llevan a una **mayor demanda de equipos de cosecha**, dado que la capacidad productiva de las cosechadoras es medida en t/h y no en ha/h (mayor t/ha, menor velocidad y menor ha/h).
- Menor reposición de cosechadoras: existe un déficit en el nivel de reposición de cosechadoras. La maquinaria de edad avanzada tiene deficiencias en su sistema de corte, trilla, limpieza y traslado, que generan pérdidas de calidad y cantidad en el grano cosechado e ineficiencia en el sistema productivo. A pesar de que en el año 2003 se marcó un record histórico en el nivel de máquinas vendidas, se necesitarían varios años del nivel de ventas del 2003 para evitar que el parque de cosechadoras argentino aumente su edad promedio de 9 años (Tabla 1).

Tabla 1. Detalle del parque de cosechadoras por edad.

Situación a fines del 2002					Situación a fines del 2003				
Año	Edad	Unidades	% parque	Edad %	Año	Edad	Unidades	% parque	Edad %
2003					2003	1	2300	11.92%	0.12
2002	1	550	3.06%	0.03	2002	2	550	2.85%	0.06
2001	2	590	3.28%	0.07	2001	3	590	3.06%	0.09
2000	3	697	3.87%	0.12	2000	4	697	3.61%	0.14
1999	4	760	4.22%	0.17	1999	5	760	3.94%	0.20
1998	5	1467	8.15%	0.41	1998	6	1467	7.60%	0.46
1997	6	1706	9.48%	0.57	1997	7	1706	8.84%	0.62
1996	7	1560	8.67%	0.61	1996	8	1560	8.08%	0.65
1995	8	780	4.33%	0.35	1995	9	780	4.04%	0.36
1994	9	1180	6.56%	0.59	1994	10	1180	6.11%	0.61
1993	10	643	3.57%	0.36	1993	11	643	3.33%	0.37
1992	11	859	4.77%	0.52	1992	12	859	4.45%	0.53
1991	12	831	4.62%	0.55	1991	13	831	4.31%	0.56
1990	13	1350	7.50%	0.98	1990	14	1350	6.99%	0.98
1989	14	950	5.28%	0.74	1989	15	950	4.92%	0.74
1989+	24	4077	22.65%	5.45	1989+	28	1777	9.21%	2.61
Total		18000	100%	11.50	Total		19300	100%	9.09

Las evaluaciones de pérdidas de granos producidas durante la cosecha, son consideradas muy elevadas. Llevadas al plano económico representan una disminución en la producción anual del orden de las 4,6 millones de toneladas (un 5,5 % de la producción bruta), con un valor de 764 millones de dólares/año, para los cinco principales cultivos extensivos del país: Soja, Maíz, Girasol, Sorgo y Trigo (Tabla 2).

Si además relevamos las pérdidas producidas en tres cultivos regionales de importancia nacional (Maní, Poroto y Arroz), el valor de las pérdidas estimado alcanza los 789 millones de dólares, y más aún teniendo en cuenta que en el caso de estos tres cultivos han visto reducida su área productiva frente a cultivos extensivos más rentables (soja, etc.), con la consecuente reducción en la demanda de mano de obra para sus respectivas provincias y para el país, este valor toma mayor trascendencia.

Tabla 2. Pérdidas de cosecha de los principales cultivos.

Cultivos	Área cosecha (ha)	Pérdidas (kg/ha)	Pérdidas (t)	Valor (US\$/t)	Pérdidas (US\$)	20% reducción pérdidas
Soja	12,606,845	166	2,092,736	222	464,207,645	92,841,529
Maíz	3,084,374	388	1,196,737	89	106,142,546	21,228,509
Girasol	2,378,000	135	321,030	210	67,496,250	13,499,250
Sorgo	592,740	350	207,459	76	15,738,269	3,147,654
Trigo	6,300,210	135	850,528	128	109,202,592	21,840,518
Poroto	70,000	135	9,450	150	1,417,500	283,500
Arroz	110,000	270	29,700	183	5,435,100	1,087,020
Maní	157,326	293	46,097	433	19,959,792	3,991,958
Totales	25,299,495				789,599,694	157,919,939

Fuente: IICA, Datos Campaña 2002/03; Bolsa de Cereales – Precios Diciembre 2003.

Hasta aquí solo fueron cuantificadas las pérdidas cuantitativas o sea los granos que por ineficiencia de cosecha quedan en el rastrojo y no ingresan a la tolva de la cosechadora.

También existen pérdidas cualitativas de calidad de los granos cosechados debido a mal tratamiento, por retraso en el inicio de la cosecha, o por alteraciones mecánicas durante el proceso de trilla, separación, limpieza y movimiento de descarga, llegando al proceso de industrialización con materia prima de menor valor industrial, o bien dificultando el proceso de almacenaje, por presentar deterioro mecánico, impurezas, o bien estar afectado por hongos e insectos.

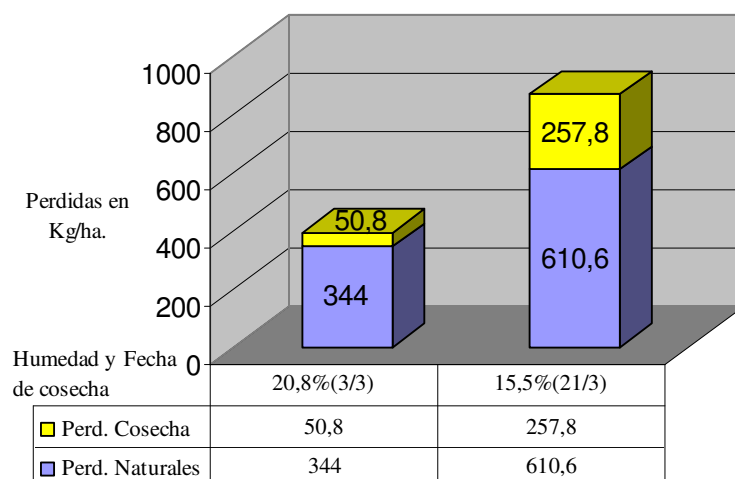


Figura 1. Efecto de la cosecha anticipada con mayor contenido de humedad, sobre las pérdidas de cosecha y naturales en maíz. (Fuente: Giordano, M. y H. Pescetti 1992).

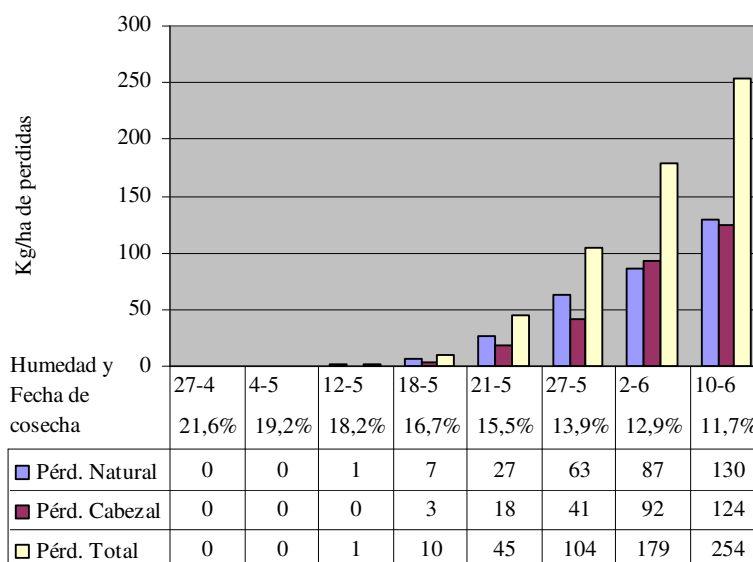


Figura 2. Incidencia del retraso en el inicio de la cosecha de soja, sobre las pérdidas de precosecha y por cabeza. (Fuente: Herbener, N. y J. Marcellino - 1992).

Como ejemplo se puede mencionar que el retraso de la cosecha en soja y maíz provoca fuertes incrementos de pérdidas en precosecha y por cosechadora.

En el caso de calidad de la soja cosechada, alterada por hongos internos y externos, provoca pérdidas de importantes de calidad y cantidad. Los cultivos de soja del grupo IV presentan una fecha de maduración a fin de Marzo, principios de Abril coincidente con el maíz de primera (pico de demanda de

cosechadoras), y con una época de 10 a 15 días de alta humedad relativa, temperatura y lluvias que provoca fuertes pérdidas de calidad no evaluadas en su real magnitud.

Por ejemplo el retraso en la cosecha de 12 días interrumpida por un temporal de 10 días con lluvias, alta humedad y temperatura, ocasiono en una soja grupo IV una disminución de 1000 kg/ha en el rendimiento (Figura 3), por pérdida en un porcentaje y fundamentalmente por pérdida de peso por ataque de hongos externos e internos en un 15%, con caída de peso hectolítrico en el 85% restante (Fuente: Bragachini, M., Méndez, A., y A. Von Martini. 2003)

Del 15% de soja manchada el productor pierde el 10% por descuento, dado que la tolerancia de comercialización es de 5%, siendo el descuento del 1 a 1 en peso.

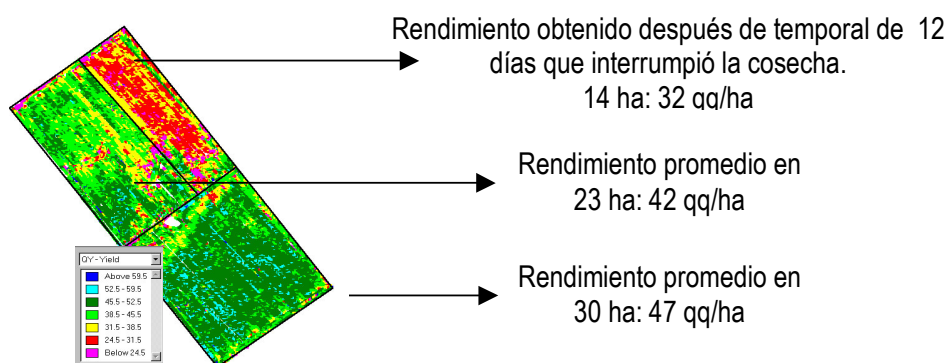


Figura 3. Soja grupo IV 2001/2002, retraso de 12 días en la cosecha (temporal), pérdida de 1000 kg/ha, más pérdidas de calidad en un 10%.

Esto demuestra la importancia que el proyecto tendrá sobre la concientización del productor de ajustar el proceso de cosecha y posterior almacenaje.

B) Pérdidas durante el periodo de postcosecha

Si bien no existe en el país un registro estadístico que cuantifique las pérdidas de postcosecha, estas se consideran porcentualmente altas como en el período de cosecha.

Estimaciones realizadas en nuestro país revelan que las pérdidas físicas y de calidad producidas por incorrecto manipuleo y almacenamiento, por un incorrecto empleo de técnicas de almacenaje en chacra, por insuficiente infraestructura de transporte y puertos, como así también el excesivo gasto de energía en el secado, producen una pérdida total del 6 al 8 % o más sobre la producción de granos.

El total de pérdidas, que representan un volumen mínimo (considerando como mínimo un 6 % de la producción total), de 4,1 millones de toneladas de granos y una gran deficiencia de operación, en el plano económico resultan en

un valor aproximado de 712 millones de dólares por año para los cultivos que abarca este proyecto (Tabla 3). Desde luego, no se computa la pérdida por caída de precios por la falta de calidad intrínseca, ya sea alimenticia o industrial, de los granos.

Tabla 3. Pérdidas en el periodo de postcosecha, para los cultivos considerados.

Cultivos	Area cosecha (ha)	Producción (t)	Valor (U\$/t)	Valor Producción (U\$)	Pérdidas 6% (U\$)	20% reducción pérdidas
Soja	12,606,845	34,800,000	222	7,719,284,211	463,157,053	92,631,411
Maíz	3,084,374	15,040,000	89	1,333,947,005	80,036,820	16,007,364
Girasol	2,378,000	3,804,800	210	799,955,556	47,997,333	9,599,467
Sorgo	592,740	2,685,000	76	203,689,655	12,221,379	2,444,276
Trigo	6,300,210	12,301,000	128	1,579,372,495	94,762,350	18,952,470
Poroto	70,000	77,000	150	11,550,000	693,000	138,600
Arroz	110,000	718,000	183	131,394,000	7,883,640	1,576,728
Maní	157,326	235,989	433	102,183,237	6,130,994	1,226,199
Totales	25,299,495				712,882,570	142,576,514

Fuente: IICA, Datos Campaña 2002/03; Bolsa de Cereales – Precios Diciembre 2003.

En países desarrollados como en los EE.UU., los niveles de pérdidas están aproximadamente en 3-5% de lo cosechado, siendo aún menores en los países de la C.E.E. Mientras que en países subdesarrollados, esos niveles alcanzan valores realmente alarmantes llegando en algunos casos al 30%.

Técnicos especialistas de nuestro país revelan que las causas que originan las pérdidas en las plantas de acopio son: un elevado nivel de respiración de los granos por alta humedad y temperatura, secados inadecuados, daño mecánico durante el movimiento interno de las plantas, limpieza inadecuada de los granos, deficiente conservación, daño de insectos y roedores; y por inadecuadas instalaciones de almacenaje.

Estimaciones realizadas por algunos expertos consideran que las pérdidas físicas de los granos, por las causas antes mencionadas, comprenden el 6%. También se estima en aproximadamente 1-2% las pérdidas por calidad.

Por otra parte la Red Argentina en Tecnología de Postcosecha, cita como una pérdida adicional del 1-2% debido a la insuficiente infraestructura de almacenaje, de transporte y de puertos, como así también por el excesivo gasto de energía durante el secado.

Los niveles de pérdidas que se presentaron, son valores promedio a nivel del País, pero son muy variables en mayor o menor intensidad, según las diferentes áreas geográficas de producción de granos.

Realizar la cosecha en forma ineficiente, traslada el problema a la etapa siguiente de postcosecha, dado que se parte de un grano con cierto deterioro por la demora en el inicio de cosecha, (deterioro de la calidad de

precosecha), al que le sigue el daño mecánico durante el proceso de cosecha con alta velocidad y agresividad de trilla que provoca excesivo daño mecánico al grano e impurezas por sobrecarga del sistema de limpieza de la cosechadora.

Es conocido que los granos se conservan mejor cuantos más sanos, secos y limpios se encuentren en el almacenaje, ya sea este anaeróbico o aeróbico.

Cuanto mayor sea el daño mecánico que presenta el grano y más impurezas presenten una vez terminado el proceso de cosecha, mayor será el deterioro durante el almacenaje de los grano y mayores las pérdidas de este proceso.

Frente a un sistema como el que presenta la agricultura argentina, donde faltan camiones para trasladar el cereal de chacra a las plantas de acopio y acondicionado, donde poseemos un excesivo costo del flete en la época de cosecha, falta de caminos y rutas suficientes para extraer con agilidad los granos durante la cosecha, **el productor argentino opto en los últimos años manejar tranquilas adentro más del 40 % de los granos producidos, realizando su propio almacenaje, el cual no siempre esta bien manejado y con muchas deficiencias de infraestructura. De los 30 millones de toneladas en chacra, 14 o más son almacenados en bolsas plásticas, otros 13 millones de toneladas almacenados en silos y celdas de campaña, mallas de alambre, sin aireación y el resto unos 6 millones de toneladas en plantas de silos con aireación y secado de regular eficiencia.**

El almacenaje en silo de bolsas plástica (recordando que para la campaña 2003/04 se planea guardar con este sistema un volumen de más de 14 millones de toneladas de grano), realizado sin el asesoramiento correcto, acerca de llenado de la bolsa con eliminación de aire, límite de humedad del grano, según el tiempo de permanencia y la temperatura de almacenaje, puede ocasionar pérdidas importantes de peso hectolítrico y de la calidad del grano almacenado, y si a esto se le añaden las pérdidas por rotura de bolsas por condiciones climáticas (granizada), o las roturas por animales (roedores, peludos, etc.), las pérdidas producidas durante la extracción de la bolsa, o las provocadas por el hombre, las pérdidas son importantes y merecerán un especial tratamiento en este proyecto.

En los sistemas de silos de campaña, de almacenaje aeróbico, el productor no realiza un seguimiento correcto del grano, con inspecciones periódicas con medición de la temperatura, descubriendo al extraer el grano del silo los problemas y las pérdidas que se ocasionaron.

Todo este panorama indica que existe más del 40 % del volumen del grano con almacenaje con cierto grado de deficiencia por desconocimiento, falta de capacitación y también de información.

Por otro lado, teniendo en cuenta lo referente al transporte de los granos, los camiones que trasladan el cereal en su gran mayoría lo hacen con cierto

grado de pérdida por sobrecarga, agujeros, roturas en la estructura, perdiendo una buena cantidad de grano en el proceso de traslado de chacra al acopio. Luego los camiones al superar en ruta cierta velocidad y al carecer de cubierta la carga con lonas provocan la voladura de granos siendo otra causa de pérdida, sumadas a las disminuciones de calidad, por la falta de limpieza de los camiones graneros, que provocan contaminaciones de granos indeseables y perjudiciales, por lo que aparece como necesario concientisar a los productores, transportistas, y participantes del mercado sobre las pérdidas en esta etapa y la forma de aumentar su eficiencia

Se estima que el costo argentino debido a una insuficiente y deficiente infraestructura de almacenamiento, transportes y manejo del cereal en puertos, sumada a mayores costos de comercialización, y en ciertos casos a una menor calidad, insumiría aproximadamente 415 millones de dólares. Otros factores serían responsables de pérdidas por valor de 280 millones de dólares adicionales, tal como excesivo gasto de energía en el secado artificial, injustificadas mermas de peso y calidad, mal uso de insecticidas, sobresecado de granos y deterioros por mal manejo de mercaderías, que conducen a reducir su aptitud industrial y a disminuir su precio.

La cosecha anticipada la cual es una de las respuesta para la reducción de las pérdidas de precosecha y cosecha, provoca una promoción del secado de los granos, que si bien deriva en un aumento de la producción, no es acompañado en igual medida en una calidad de secado, debido a la baja eficiencia y alto costo de la operación, por la falta de disponibilidad de instalaciones adecuadas para el secado, de un lado, y en parte por el ineficiente funcionamiento de las instalaciones, por lo que instruir al empresario rural sobre los pro y los contra del secado y su correcta utilización también es una necesidad observada por este proyecto.

Es necesario tomar cabal idea que cada año se registran significativas pérdidas de cantidad y calidad, ocasionadas por condiciones climáticas adversas y por el mal manejo de los granos, tanto durante la cosecha como en el periodo de postcosecha, lo que representa un total de pérdidas de 4.357 millones de pesos/año (Tabla 4).

Tabla 4. Pérdidas totales de cosecha y postcosecha

Pérdidas	Pérdidas (Pesos \$)
Cosecha	2,289,839,112
Postcosecha	2,067,359,452
Totales	4,357,198,564

Causas principales que inciden en los altos niveles de pérdidas de cosecha y postcosecha

En nuestro país existe una tecnología de cosecha y postcosecha que permitiría trabajar con valores de pérdidas muy por debajo de los niveles que expresan las evaluaciones realizadas a campo, pero que aún no ha sido adoptada por los usuarios a causa de:

- A. Desconocimiento de la alta incidencia económica de las pérdidas de cosecha sobre el margen neto de los cultivos. En muchos casos las pérdidas de cosecha superan el 50 % del margen neto del cultivo, y en muchos casos la tecnología propuesta por el proyecto es de costo cero.
- B. Falta de difusión de técnicas de cosecha que permitan evitar pérdidas, correctamente avaladas por ensayos de experimentación adaptativa y por investigaciones realizadas tanto en el país como en el extranjero.
- C. Falta de concientización sobre la importancia económica de realizar evaluaciones de pérdida de cosecha.
- D. Falta de difusión de métodos sencillos de medición, que permitan detectar rápidamente la magnitud de las pérdidas y comparar con los niveles de tolerancia para cada situación y cultivo en particular.
- E. Ausencia de un correcto sistema de contratación del servicio de cosecha que incentive al contratista a reducir pérdidas durante la cosecha.
- F. Desconocimiento de la incidencia económica de las pérdidas de postcosecha que se producen utilizando una tecnología inapropiada.
- G. Poca difusión de técnicas de secado, manipuleo y almacenamiento de granos que permitan evitar pérdidas, avaladas por investigaciones realizadas tanto en el país como en el extranjero.
- H. Falta de concienciación sobre la importancia económica de realizar evaluaciones de pérdidas de postcosecha.
- I. Falta de difusión de métodos sencillos de medición, que permitan detectar rápidamente la magnitud de las pérdidas y comparar con los niveles de tolerancias para cada situación y grano en particular. Tampoco existe difusión de métodos rápidos más sofisticados para la evaluación final del producto.
- J. Normas de clasificación inadecuadas en la comercialización de algunos granos lo que impide el incentivo de producir mejor calidad.

- K. Falta de capacitación por parte del empresario rural sobre el manejo correcto de nuevos sistemas de almacenamiento en chacra (silos bolsa, silos de campaña, y celdas).
- L. Falta de trabajos de investigación, desarrollo y generación de tecnologías superadoras, tanto en cosecha como en post cosecha, avaladas con evaluaciones representativas, que permitan ajustar y mejorar el mensaje de extensión con un alto impacto de adopción.
- M. Falta de análisis de inversión sobre la conveniencia de invertir en equipamiento, infraestructura y capacitación en las diferentes etapas de cosecha, almacenaje y transporte de los granos.
- N. Falta de un proyecto nacional abarcativo con objetivos específicos, que asigne recursos técnicos y económicos para canalizar y potenciar los diferentes esfuerzos aislados, ordenando y ejecutando acciones que reviertan una realidad de altas pérdidas durante el proceso de cosecha y postcosecha de cereales y oleaginosas.

2) SOLUCIONES:

Posibilidades de revertir la situación

Si en nuestro país pudiéramos reducir en un 50% los valores de pérdidas de cosecha y de post cosecha, igualaríamos los porcentajes de los países tecnológicamente más desarrollados (Norteamérica y Europa), el proyecto se propone reducir los valores de pérdidas en un 20% en el ámbito de influencia del mismo, tanto en el período de cosecha como en el de postcosecha, por considerar que es un valor que se alcanzará teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Promoviendo y mejorando la eficiencia de cosecha y postcosecha en las diferentes etapas de cada proceso.
- Concientizando al productor (el 35 % de los destinatarios de este mensaje), contratista (65 % de los destinatarios de este mensaje) y empresario rural sobre los beneficios reales de elevar el nivel de inversión en equipos de cosecha y postcosecha.
- Difundiendo información que permita regular a conciencia la cosechadora, cabezales y todos los procesos mecanizados de postcosecha
- Aplicando prácticas de manejo de cultivo que permitan cosechar en tiempo y forma.
- Mejorando levemente la infraestructura de acopio actual.
- Atendiendo la necesidad de información del productor y empresario rural sobre las tecnologías de almacenamiento en chacra.

- Generando, desarrollando e experimentando soluciones técnicas innovativas, cuyo producto permita mejorar el mensaje de extensión hacia los fabricantes y usuarios de la tecnología de cosecha y postcosecha, propuesta por el proyecto.
- Explorando en otros países todo aquello que acelere el proceso de mejora del conocimiento sobre los procesos de cosecha y postcosecha de granos.

Reducir un 20% las pérdidas en cosecha y post cosecha respectivamente (solamente en los 5 cultivos extensivos más importantes, más los 3 regionales de mayor importancia), le significarían al país un beneficio adicional 871 millones de pesos por año.

Dado que cada vez son mayores las exigencias en la comercialización de granos, que deben ser sanos y limpios, sin contaminantes ni materias extrañas, la demanda de calidad debe comenzar en el momento de la cosecha y continuar en la etapa de post cosecha desarrollándola en forma eficiente y fluida.

Finalidad del proyecto

Aumentar la cantidad y calidad de los granos de cereales y oleaginosas para mejorar el valor de las exportaciones agroalimentarias y agroindustriales del país.

Objetivos del proyecto

Objetivos generales

Difundir y poner en práctica el concepto integral de **CALIDAD** en la producción de granos en el país.

Reducir las pérdidas de granos en las etapas de cosecha y postcosecha de cereales y oleaginosas.

Contribuir a mejorar la calidad de los granos de cereales y oleaginosas de acuerdo a la nueva tendencia de la demanda internacional: granos nutritivos, sanos, limpios y no contaminados.

Contribuir al desarrollo de industrias agroalimentarias mediante la transformación, en origen, de los granos en alimentos exportables de alta calidad. Esto promoverá la demanda laboral en el interior del país.

Objetivos específicos

Actualizar el nivel de pérdidas reales en las etapas de precosecha, cosecha y postcosecha.

Establecer cuáles son los factores durante las etapas de cosecha y poscosecha que más afectan la cantidad y calidad de los granos.

Establecer cuáles son los niveles de contaminación química (agroquímicos), y biológica (micotoxinas), que existen en los granos.

Diseñar las estrategias adecuadas de transporte de granos para reducir las pérdidas durante esta operación.

Diseñar las estrategias adecuadas para el almacenamiento de granos diferenciado por calidad.

Establecer el beneficio económico y demanda de mano de obra, a nivel país, en caso de transformar en origen los granos en alimentos para el mercado interno y externo.

Difundir la tecnología adecuada disponible para reducir las pérdidas en cantidad y calidad de granos en la etapa de cosecha. (Pérdidas de precosecha y pérdidas ocasionadas por la cosechadora).

Difundir la tecnología disponible para reducir las pérdidas en cantidad y calidad de los granos en la etapa de postcosecha. (Pérdidas en el almacenamiento) a campo, plantas de acopios, industrias, terminales y transporte granos).

Desarrollar nuevas tecnologías para reducir las pérdidas en cantidad y calidad de granos en la etapa de cosecha. (Pérdidas de precosecha y pérdidas ocasionadas por la cosechadora).

Elevar el nivel de conocimiento de la industria metalmecánica nacional, para lograr mayor competitividad y participación en el mercado interno y externo de equipos de cosecha.

Desarrollar nuevas tecnologías para reducir las pérdidas en cantidad y calidad de los granos en la etapa de poscosecha. (Pérdidas en el almacenamiento a campo, plantas de acopios, industrias, terminales y transporte granos).

Duración del proyecto

Dada la importancia que posee el mejoramiento de la eficiencia de cosecha y postcosecha de cereales y oleaginosas en Argentina, resulta aconsejable que el INTA trabaje en forma continua con un proyecto específico, previendo una revisión parcial al 3^{er} año, y otra de mayor profundidad al cabo del 5^o año.

Resumen estructurado

GLOBAL DEL PROYECTO

PROYECTO NACIONAL

DESARROLLO Y DIFUSION DE TECNOLOGIA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE COSECHA Y POST COSECHA Y MEJORAR LA CALIDAD DE LOS GRANOS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS

1) Resumen descriptivo	2) Indicadores Verificadores	3) Medios de verificación	4) Supuestos relevantes
<p>A – 1 Finalidad: Aumentar la cantidad y calidad de los granos de cereales y oleaginosas y/o sus derivados destinados a la industria agroalimenticia y a la exportación de alimentos en el país.</p>	<p>A – 2 Aumento de la producción de granos de cereales y oleaginosas en 2,1 millones. T/año, lo que significa aprox. 871 millones. de pesos/año, con una mejora en la calidad de los productos y una reducción de los costos en los procesos agroindustriales.</p>	<p>A – 3 - Estadísticas de la SAGPyA, SENASA, registros de la bolsa de cereales y otras entidades de la Macro Región.</p>	<p>A – 4 - La superficie de siembra y los rendimientos se deben mantener en los niveles actuales y sin caída en los precios de los productos.</p>
<p>B – 1 Propósito: Difundir y poner en práctica el concepto integral de calidad en la producción de grano en el país. Reducir las pérdidas de cosecha y poscosecha mejorando la calidad de los granos y de los productos alimenticios que de ellos deriven.</p>	<p>B – 2 Situación Final: Reducción de las pérdidas de cosecha y poscosecha en un 20%, en un lapso de 5 años con la mejora de la calidad obtenida.</p>	<p>B – 3 - Relevamiento en acopiadores, industrias afines y productores. - Relevamiento en los puertos y exportaciones.</p>	<p>B – 4 - Relación equipamiento/producto no desfavorable. - Exigencia de calidad igual o mayor que la actual.</p>
<p>C – 1 Productos - 80% de los productores del país estén informados y motivados para adoptar la tecnología apropiada para evitar las pérdidas de cosecha y poscosecha. - 80% de contratistas informados y motivados para adoptar equipamientos y técnicas de regulación adecuada. - Normas para el ensayo de evaluación de cosechadoras, cabezales y mecanismos. - mejoras en las cosechadoras y cabezales que eviten pérdidas. - 80% de fabricantes informados, actualizados y motivados para adaptar la tecnología adecuada. - 80% de los operadores de plantas de acopio esté informado y motivado para adoptar la tecnología adecuada. - 80% de las empresas que acopian granos esté informado y motivado para instrumentar la tecnología apropiada para acondicionar la producción. - 80% de los profesionales esté informado y motivado para</p>	<p>C – 2 - Nº de productores informados. - Nº de contratistas informados. - Nº de fabricantes informados. - Nº de operarios de planta informados. - Nº de empresas informadas. - Nº de profesionales informados. - Nº de personas, relacionadas con cosecha y poscosecha informadas. - informe final. - informe final.</p>	<p>C – 3 - Registros de las E.E.A. intervinientes. - Archivos. - Encuestas.</p>	<p>C – 4 - Recursos del presupuesto acordados en tiempo y en cantidad.</p>

<p>difundir la tecnología apropiada de cosecha y poscosecha.</p> <p>- 80% del público relacionado con la producción, acondicionado, industrialización, comercialización, agroindustria y mejoramiento esté informado y motivado de la necesidad que tiene el país de producir alimentos de alta calidad.</p> <p>- Informes de investigación.</p> <p>- Informes de experimentación de las nuevas técnicas comprobadas.</p>			
<p>D – 1</p> <p>- Nº de reuniones de información y motivación.</p> <p>- Nº de demostraciones.</p> <p>- Nº de publicaciones sobre equipamiento y su regulación.</p> <p>- Nº de cursos de capacitación de diferentes niveles.</p> <p>- Nº de jornadas de actualización técnica para productores, profesionales, acopiadores, industriales y fabricantes de equipos.</p> <p>- Nº de ensayos sobre recolección, trilla y separación como también de manejo de silos, aireación y equipamiento.</p> <p>- Nº de experimentación sobre nuevas técnicas de acondicionamiento de granos.</p>	<p>D – 2</p> <p>- presupuesto de los trabajos de investigación y experimentación sobre tecnología de cosecha y poscosecha de los diferentes granos.</p> <p>- Presupuesto de extensión y comunicaciones.</p> <p>- Incremento de la adopción de nueva y mejor tecnología de cosecha y poscosecha de granos de cereales y oleaginosas.</p>	<p>D – 3</p> <p>- Registro contable de las E.E.A.</p> <p>- Informes de avances del proyecto.</p>	<p>D – 4</p> <p>- Pérdidas actuales de granos de cereales y oleaginosas producidas por problemas en la tecnología de cosecha y poscosecha de 10 Mill t/año con un valor de 4.357 Mill pesos/año.</p> <p>- Tecnología de cosecha y poscosecha en condiciones de ser adoptada por los productores, acopiadores e industriales, capaz de generar en el corto plazo una reducción del 20% de las pérdidas durante las etapas de cosecha y poscosecha, con una mejora de la calidad resultando en una reducción de costos y una mejora en la calidad de los alimentos derivados de los granos de cereales y oleaginosas.</p>

Principales beneficiarios del proyecto

- El PAÍS debido al aumento de eficiencia en los procesos de cosecha y post cosecha de cereales y oleaginosas, incrementando la producción agropecuaria en 2.1 millones de t/año, valuadas en 871 millones de pesos/año, ofreciendo a la industria alimenticia local y al mercado internacional productos de alta calidad.

- Los PRODUCTORES AGROPECUARIOS: disminuyendo sus pérdidas, lo que le permitirá incrementar sus ingresos netos entre el 20% y 30% (promedio), teniendo en cuenta los costos de producción y el rendimiento medio del país para los diferentes cultivos. Esto permitirá que los productores argentinos ganen en competitividad en forma importante.

- Las COOPERATIVAS Y ACOPIADORES DE GRANOS: adoptando la tecnología apropiada para el acondicionamiento de los granos con una

considerable reducción de costos. Además la tecnología generada permitirá manejar los granos con bajo nivel de pérdida de calidad.

- Los INDUSTRIALES (molineros, aceiteros y agro industria alimenticia): disponiendo de granos de mayor calidad y uniformidad lo que permitirá reducir sus costos y obtener un alimento de calidad superior.

- Los FABRICANTES: incorporando la tecnología apropiada en la fabricación de cosechadoras, cabezales, silos, secadoras, elementos para el movimiento de granos y equipos de control y medición; esto les permitirá mejorar la competitividad en el mercado interno y aspirar a otros mercados de exportación.

- Los CONSUMIDORES: al tener disponibles alimentos más nutritivos y menos contaminados. Esto adquiere relevancia por la difusión que se está haciendo en la población en general de los peligros que existen en la contaminación de los alimentos.

- El INTA: al posicionarse como referente nacional en la generación, desarrollo y difusión de la tecnología apropiada de cosecha y post cosecha de cereales y oleaginosas con alta relación con los usuarios primarios (productores, contratistas, acopiadores), y los receptores de la materia prima, responsables de los procesos agroindustriales posteriores.

Presupuesto tentativo del proyecto

RESUMEN	
Presupuesto total 1^{er} año (pesos)	1.118.900
Presupuesto total 2^{do} año (pesos)	1.210.900
Presupuesto total 3^{er} año (pesos)	1.090.900

Unidades	Presupuesto Operativo (\$)	Becarios/Agentes de Proyecto	Recursos Humanos (\$)	Total por año (\$)
Unidad Ejecutora	266.700	1 Cosecha 1 Postcosecha 1 Comunicador	63.000	329.700
EEA Balcarce	66.000	1 Cosecha y postcosecha	21.000	87.000
EEA C. Uruguay	39.600	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	60.600
EEA Pergamino	39.600	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	60.600
EEA Rafaela	39.600	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	60.600
EEA Las Breñas	33.000	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	54.000
EEA Marcos Juárez	39.600	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	60.600
EEA Manfredi	39.600	1 Cosecha y Postcosecha		39.600
EEA Famaiyllá	30.800	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	51.800
EEA Sáenz Peña	30.800			30.800
EEA Oliveros	33.000			33.000
EEA Reconquista	33.000	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	54.000
EEA Paraná	33.000	1 Cosecha y Postcosecha	21.000	54.000
EEA Anguil	28.600			28.600
EEA Salta	44.000			44.000
Total	796.900 (1 año)		252.000 (1 año)	1.048.900 (1 año)

Presupuesto de inversiones	
1º AÑO	
Detalle	Total en pesos
12 Equipos de computación actualizados	42.000
2 Notebooks	16.000
1 cañón de proyección de video	12.000
Inversión total primer año	70.000
2º AÑO	
Detalle	Total en pesos
4 Equipos de computación actualizados	14.000
2 Notebooks	16.000
2 camionetas 4 x 2 gasoleras doble cabina	120.000
1 cañón de proyección de video	12.000
Inversión total segundo año	162.000

3º AÑO	
Detalle	Total en pesos
4 Equipos de computación actualizados	14.000
2 Notebooks	16.000
1 cañón de proyección de video	12.000
Inversión total tercer año	42.000

Resumen de Presupuesto

Años	2004	2005	2006
Inciso 1	\$ 252.000	\$ 252.000	\$ 252.000
Inciso 2	\$ 371.942	\$ 371.942	\$ 371.942
Inciso 3	\$ 424.958	\$ 424.958	\$ 424.958
Inciso 4	\$ 70.000	\$ 162.000	\$ 42.000
Total	\$ 1.118.900	\$ 1.210.900	\$ 1.090.900

Presupuesto Operativo y de Recursos Humanos. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos. Discriminado por Unidad participante. Año 2004.

Unidad Ejecutora (E.E.A. Manfredi)					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	25 %	25%	100 %	100 %	63.000 \$
	68.000 \$	68.000 \$			
Actividades de Experimentación	15 %	15 %	266.700 \$	70.000 \$	
	38.350 \$	38.350 \$			
Actividades de difusión	10 %	10 %	266.700 \$	70.000 \$	
	27.000 \$	27.000 \$			

E.E.A. Balcarge					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	10.395 \$	12.705 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	66.000 \$	-	
	7.425 \$	9.075 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %	66.000 \$	-	
	11.880 \$	14.520 \$			

E.E.A. Concepción del Uruguay (Arroz)					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto	Inciso 4	Recursos Humanos

			Operativo		
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	6.237 \$	7.623 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	39.600 \$	-	
	4.455 \$	5.445 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	7.128 \$	8.712 \$			

E.E.A. Pergamino					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	6.237 \$	7.623 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	39.600 \$	-	
	4.455 \$	5.445 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	7.128 \$	8.712 \$			

E.E.A. Rafaela					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	6.237 \$	7.623 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	39.600 \$	-	
	4.455 \$	5.445 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	7.128 \$	8.712 \$			

E.E.A. Las Breñas					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	5.197,5 \$	6.352,5 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	33.000 \$	-	
	3.712,5 \$	4.537,5 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.940 \$	7.260 \$			

E.E.A. Marcos Juárez					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos

Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	6.237 \$	7.623 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	39.600 \$	-	
	4.455 \$	5.445 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	7.128 \$	8.712 \$			

E.E.A. Famaillá					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	4.851 \$	5.929 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	30.800 \$	-	
	3.465 \$	4.235 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.544 \$	6.776 \$			

E.E.A. Manfredi (Maní)					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	-
	6.237 \$	7.623 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	39.600 \$	-	
	4.455 \$	5.445 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	7.128 \$	8.712 \$			

E.E.A. Sáenz Peña					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	-
	4.851 \$	5.929 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	30.800 \$	-	
	3.465 \$	4.235 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.544 \$	6.776 \$			

E.E.A. Oliveros					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos

Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	-
	5.197,5 \$	6.352,5 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	33.000 \$	-	
	3.712,5 \$	4.537,5 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.940 \$	7.260 \$			

E.E.A. Reconquista					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	5.197,5 \$	6.352,5 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	33.000 \$	-	
	3.712,5 \$	4.537,5 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.940 \$	7.260 \$			

E.E.A. Paraná					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	21.000 \$
	5.197,5 \$	6.352,5 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	33.000 \$	-	
	3.712,5 \$	4.537,5 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.940 \$	7.260 \$			

E.E.A. Anguil					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de Coordinación	15,75 %	19,25 %	100 %	-	-
	4.504,5 \$	5.505,5 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %	28.600 \$	-	
	3.217,5 \$	3.932,5 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %			
	5.148 \$	6.292 \$			

E.E.A. Salta (Poroto)					
Actividades	Inciso 2	Inciso 3	Total Presupuesto Operativo	Inciso 4	Recursos Humanos
Actividades de	15,75 %	19,25 %	100 %	-	-

Coordinación	6.930 \$	8.470 \$			
Actividades de Experimentación	11,25 %	13,75 %			
	4.950 \$	6.050 \$			
Actividades de difusión	18 %	22 %	44.000 \$	-	
	7.920 \$	9.680 \$			

División porcentual por mes para todas las experimentales

Mes	Inciso 2	Inciso 3	Inciso 4 Inversiones
Enero	4,2	3,8	
Febrero	10,6	12,7	
Marzo	10,5	9	
Abril	9,3	10,1	40
Mayo	9,3	7,4	
Junio	8,7	10,5	
Julio	10,9	8,0	60
Agosto	9,0	10,5	
Septiembre	9,6	8,0	
Octubre	7,0	7,0	
Noviembre	7,0	7,0	
Diciembre	3,9	6,0	
	100%	100%	100%

La idea de contratar becarios/agentes de proyecto que trabajen en cosecha y postcosecha es crear capacidades y/o extensionistas especializados en estos temas, con cierta especialización dentro del área temática que si bien es acotada, al desglosarla resulta muy amplia porque abarca temas muy complejos, todos aquellos relacionados pensando en contribuir técnicamente hacia sistemas de producción sustentables

- Preparación de la “cama de siembra por la cosechadora”, distribución de rastros, cobertura y huellado por transitabilidad de acoplados, cosechadoras, tractores y acoplados tolva. Sustentabilidad y Siembra Directa.
- Manejo de cultivos para mejorar la eficiencia de cosecha, siembra uniforme, reducción de competencia y stress de las plantas con el objetivo de uniformar la maduración y la humedad de los granos.
- Evaluación de métodos de cosecha y cabezales de girasol, trigo, soja, maíz, sorgo, etc.
- Evaluación de diferentes sistemas de trilla, separación y limpieza, con y sin retorno con retrilla, trilla axial vs. convencional, trilla axial vs. convencional mejorado, principales adaptaciones y evaluaciones para cada cultivo con parámetros de calidad para semilla e industria.
- Manejo del daño mecánico en los distintos procesos que sufre el grano dentro de la cosechadora y el posterior manejo postcosecha.
- Metodología de análisis de inversión en cosechadoras, tractores, acoplados tolvas, secadoras, embolsadoras, extractores, silos de campaña, prelimpieza, etc. Elaboración de costos de cosecha actualizados en la Web, con planillas de cálculo on line.
- Elaboración de metodologías y elementos de evaluación de pérdidas de cosecha y postcosecha. Fijación de parámetros por cultivo.
- En postcosecha existe una tarea de concientización y capacitación a diferentes niveles desde el productor, transportista, acopiador, industrial, transportista, exportador, etc. El manejo del grano debe recibir un cuidado especial en cada etapa desde precosecha, cosecha, almacenaje primario, secado, movimiento de planta, segregación, selección, mantenimiento de grano libre de insectos, hongos y bacterias, con un solo objetivo: mantener intacta la calidad de grano desde que se encuentra maduro en la planta antes de ser cosechado, hasta el proceso de comercialización e industrialización, con un criterio de manejo de alimento sano, seco, limpio y sin contaminación de ningún tipo.
- Adquirir y manejar conceptos de trazabilidad en todos los procesos: la trazabilidad será una exigencia de corto plazo y para ello como para todo lo anteriormente mencionado el INTA necesita formar recursos humanos de alta especialización, seguramente será necesario evaluar la

capacitación de corto tiempo con alta especialización de algunos integrantes del proyecto en el exterior. Allí el proyecto Agricultura de Precisión podrá interactuar.

- Elaboración de estrategias de transferencia de cada tema en particular. Elaboración de elementos de difusión gráfica, publicaciones, cursos, charlas técnicas, presencia en eventos masivos, videos, CD, Web, hojas informativas, programas de TV., tele conferencias, etc.

El INTA es una institución formadora de recursos humanos por excelencia y con una producción actual Argentina de 70 millones de toneladas de grano, que posiblemente lleguen a 100 millones en el 2013, y con una representatividad de la exportación de los granos y manufacturas del agro del 53% del saldo exportable, resulta evidente y altamente conveniente y rentable formar recursos humanos con alto grado de capacitación en el cuidado de la materia prima de los alimentos que exportamos y entregamos al consumo interno.

El proyecto de INTA de eficiencia de cosecha y postcosecha de cereales y oleaginosas adquirirá una importancia relevante en los próximos años dentro de las tareas que la actividad privada no se ocupa y donde el estado debe marcar el camino correcto hacia la calidad de los granos.

Dentro de los recursos humanos es pertinente aclarar que se hace necesario tener la figura de doble coordinador – cosecha y postcosecha de grano, con sede en la misma experimental unidad ejecutora.

Financiación externa del proyecto

Dentro de los principales beneficiarios del proyecto se encuentran los proveedores de: máquinas cosechadoras; cabezales; tolvas; silos; secadoras; etc.

Estos proveedores pueden ser fabricantes e importadores, que día a día realizan avances tecnológicos y necesitan validar su eficiencia, como así también mostrar los resultados a través de: ensayos; publicaciones; cuadernos técnicos de difusión; jornadas; cursos; programas de TV o radiales; etc.

Toda esa actividad demanda un gran esfuerzo organizativo de parte de gente capacitada y debidamente instruida para hacerlo, que en este caso se delegará la responsabilidad al INTA a través del Proyecto de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de cereales y oleaginosas.

Los gastos que demanden los ensayos (movimiento de máquinas, publicación de resultados, elaboración de hojas informativas, cuadernos técnicos, jornadas de difusión, cursos de capacitación, publicidad, etc.), correrán por cuenta de los distintos interesados y beneficiados de esta actividad que serán los proveedores de insumos antes mencionados.

Estos aportes ingresarán al INTA por intermedio de la Fundación ArgenINTA, para luego pasarlo en forma directa a la actividad asignada y en la mayoría de los casos el INTA será solo un interlocutor entre el portador del servicio y el Industrial integrado.

A continuación se describe el detalle y los montos calculados de los gastos extra presupuestarios que aportará la actividad privada por año en actividades concretas que cada empresa intervenga.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR AÑO	VALOR UNITARIO DE CADA ACTIVIDAD	VALOR TOTAL DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL RUBRO REALIZADAS EN CADA AÑO DEL PROYECTO
4	Ensayos de evaluación de eficiencia de trilla, separación y limpieza de cosechadora. Similar al Field Test. También se evaluará la calidad de grano. Soja, Trigo, Girasol y Maíz.	20.000 \$	80.000 \$
3	Ensayo de cabezales. Eficiencia de trabajo y captación.	10.000 \$	30.000 \$
1	Ensayo de eficiencia de trilla de poroto, daño mecánico, pérdidas y capacidad operativa. Calidad de grano.	7.000 \$	30.000 \$
1	Ensayo de cosechadora de maní. Calidad, daño mecánico, pérdida y capacidad operativa.	7.000 \$	7.000 \$
1	Ensayo de cosechadora de arroz, Calidad, pérdida y capacidad operativa.	7.000 \$	7.000 \$
Total de ensayos de eficiencia de cosecha			131.000 \$

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR AÑO	VALOR UNITARIO DE CADA ACTIVIDAD	VALOR TOTAL DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL RUBRO REALIZADAS EN CADA AÑO DEL PROYECTO
7	Ensayos de eficiencia de almacenaje de grano en silos de bolsas plásticas. Maíz, Soja, Trigo, Girasol, Poroto, Arroz y Sorgo granífero. Seguimiento, mediciones temporales, análisis de resultados, conclusiones y publicación de resultados. Evaluación de contaminación agroquímica y biológica (micotoxinas). También se evaluará la calidad del grano.	6.000 \$	42.000 \$
5	Ensayo de Eficiencia de secado y almacenaje de silos tradicionales, Soja, Maíz, Trigo, Arroz y Girasol.	10.000 \$	50.000 \$
2	Ensayo de calidad de plástico para silo (Media sombra).	5.000 \$	10.000 \$
Total ensayo de eficiencia de almacenaje y secado de grano			102.000 \$

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR AÑO	VALOR UNITARIO DE CADA ACTIVIDAD	VALOR TOTAL DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL RUBRO REALIZADAS EN CADA AÑO DEL PROYECTO.
2	Ensayos de densificación del suelo con diferentes neumáticos: de cosechadoras, tractores y acoplados tolva.	6.000 \$	12.000 \$
2	Ensayo de eficiencia de distribución de residuos de cosecha. Desparramador, triturador y esparcidor de granza.	6.000 \$	12.000 \$
3	Ensayo de eficiencia de transportadores de grano (daño mecánico) de diferentes tipos de máquinas/neumáticos, mecánicos y mixtos.	6.000 \$	18.000 \$
2	Ensayos de eficiencia de traslado de grano. Acoplados, tolvas, camiones, capacidad de autolimpieza, etc.	7.000 \$	14.000 \$
Total de ensayos del proyecto financiado por la actividad primaria			289.000 \$

Publicación de ensayos y posterior difusión

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VENTAS	TOTAL
30	Costo de elaboración, impresión y posterior difusión de resultados de ensayos realizados.	2.000 \$	60.000 \$
6	Jornadas masivas de gran convocatoria. Tema: Eficiencia de Cosecha. Una por marca de cosechadora	12.000 \$	72.000 \$
5	Jornada de Post Cosecha. Silos, secadoras, silos bolsa.	5.000 \$	25.000 \$
6	Cursos para operación de cosechadoras de dos días de duración. Para 50 personas. Uno por marca de cosechadora.	10.000 \$	60.000 \$

8	Hojas informativas de eficiencia de Cosecha y Postcosecha	1.500 \$	12.000 \$
8	Cuadernos técnicos de 100 páginas de cada cultivo. Eficiencia de Cosecha y Postcosecha.	25.000 \$	200.000 \$
2	Publicación de gran tiraje del proyecto en general.	10.000 \$	20.000 \$
3000	Elaboración y difusión de elementos didácticos de evaluación de eficiencia de cosecha y postcosecha.	20 \$	60.000 \$
1000	Kit de zarandas y recipiente evaluador de calidad de trilla y movimiento de cinta, sinfines, embudidoras, cosechadoras, etc.	30 \$	30.000 \$
Total de inversión anual de aporte a del proyecto (Costos directos + Aportes a la fundación ArgenINTA)			748.000 \$

Total de presupuesto operativo del proyecto aportado por INTA a través del proyecto **796.900 \$**

Total del aporte del INTA en recursos humanos **252.000 \$**

Total de inversiones a realizarse en el primer año **70.000 \$**

Total de aporte del INTA para el primer año **1.118.900 \$**

Total de los gastos directos realizados por las empresas relacionadas al proyecto mas el aporte a la fundación ArgenINTA para gastos directos relacionados a la tarea conjunta **748.000 \$**

Total del presupuesto del primer año de trabajo del proyecto (aportado por INTA + Actividad privada) **1.866.900 \$**

De este total de presupuesto más gastos directos que implica la actividad del proyecto, la actividad privada aporta un 40 %.

Entidades participantes del proyecto ajenas al INTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CORDOBA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BALCARCE
BOLSA DE CEREALES DE BUENOS AIRES
BOLSA DE CEREALES DE CORDOBA
BOLSA DE CEREALES DE ROSARIO
CAMARA ARGENTINA DE FABRICANTES DE MAQUINARIA AGRICOLA
CAMARA ARBITRAL DE CEREALES DE LA REP. ARGENTINA
CAMARA DE CEREALES Y AFINES DE CORDOBA
CAMARA DE CEREALES Y AFINES DE ROSARIO
CAMARA INDUSTRIAL DE ACEITES VEGETALES DE CORDOBA
CAMARA ARGENTINA DEL MANI
CAMARA INDUSTRIAL DE ACEITES DE ARGENTINA
SOC. DE ACOPIADORES DE GRANOS DE LA PROVINCIA DE CORDOBA
D.A.T. DIRECCIÓN DE ASESORAMIENTO TECNICO. SANTA FE
FAA (Federación Agraria Argentina)
FACMA. Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola.
ATCPC (Asociación de Trilladores del Centro de la Provincia)
Asociación de contratistas de Maquinas Rurales de San Vicente
INTI
ASOC. ARGENTINA DE LA SOJA
AAPRESID
ASAGIR
INASE
SENASA
APOSGRAN
RED ARGENTINA DE POSTCOSECHA DE GRANOS
AACREA
ACA (Asociación de Cooperativas Argentinas)
AFA (Agricultores Argentinos Federados)
FACA (Federación Argentina de Cooperativas Argentinas)
PROSORGO
SOCIEDAD RURAL ARGENTINA
ASOC. DE CONTRATISTAS RURALES
MINISTERIOS DE AGRICULTURAS PROVINCIALES (Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe, Chaco, Salta, Entre Ríos).
BANCO DE LA NACIÓN ARGENTINA
BANCO DE LA PROVINCIA DE CORDOBA
REVISTA CHACRA
REVISTA SUPERCAMPO
REVISTA AGROPROPUESTA
REVISTA DSARROLLO ARGENTINO
REVISTA GRANOS Y FORRAJES
REVISTA AGROMERCADO
REVISTA DE LA SOCIEDAD RURAL DE JESUS MARIA
REVISTA MARGENES AGROPECUARIOS
REVISTA CLASICAMPO
REVISTA PRODUCIR 21
LA VOZ DEL CAMPO (LA VOZ DEL INTERIOR)
CLARÍN RURAL
SUPLEMENTO "EL CAMPO" (LA NACIÓN)
DIARIO EL PUNTAL de RIO IV
DIARIO EL PUNTAL de VILLA MARIA
CANAL RURAL
SEMBRANDO TV
AGROVERDAD TV
PROGRAMA: "A TODO CAMPO" TV

Empresas fabricantes de maquinaria agrícola

ROQUE VASALLI S.A., FIRMAT, SANTA FE
BERNARDIN S.A., SAN VICENTE, SANTA FE
MAINERO SACI, BELL VILLE, CORDOBA
JOHN DEERE ARGENTINA S.A.
CASE ARGENTINA S.A.
NEW HOLLAND ARGENTINA S.A.
CIAAS ARGENTINA S.A.
MASSEY FERGUNSON ARGENTINA
ALAZAN, CAPITAL FEDERAL

ALCAL S.A., FIRMAT, SANTA FE
 MAIZCO S.A., CORDOBA
 VHB REPUESTOS AGRÍCOLAS, ONCATIVO, CORDOBA
 DANIELE S.A., PORTEÑA, CORDOBA
 AGROINDUSTRIAL, LAGUNA LARGA, CORDOBA
 AGROVASS, ROSARIO, SANTA FE
 FRANCO FABRIL S.A., ARIAS, CORDOBA
 TALLERES METALÚRGICOS DE GRANDE, ARMSTRONG, SANTA FE
 TECNO RURAL S.R.L., ROSARIO, SANTA FE
 EDUARDO PASTRE, RIO CUARTO, CORDOBA
 CONCETTI & SAYAGO, RIO CUARTO, CORDOBA
 TA. TRES ARROYOS S.C., TRES ARROYOS, CORDOBA
 IMPLEMENTOS BALINA, LAS PAREJAS, SANTA FE
 ALLOCHIS NORMA BEATRIZ, FERRE, BUENOS AIRES
 AGCO ARGENTINA S.A. HAEDO, Bs. As.
 AGROINDUSTRIAL SAN VICENTE S.A., SAN VICENTE, SANTA FE
 SEGMA S.A., CASILDA, SANTA FE
 NEUMÁTICOS GOOD YEAR S.R.L., HURLINGHAM, Bs. As.
 BRIDGESTONE/FIRESTONE S.A.I.C., LLAVALLOL, Bs. As.
 FATE – CONTINENTAL, SAN FERNANDO, Bs. As.
 PIRELLI NEUMÁTICOS S.A.I. y C., MERLO, Bs. As.
 NEUMÁTICOS RECONST. TEHUELCHÉ DUHAU S.A., Bs. As.
 MICHELIN ARG. S.A.I.C.F., Basas.
 ALLIANCE TYRES COMPANY DE ISRAEL, Bs. As.
 ALBERTO L. MARCHIONI S.A., SANTA FE
 IND. METALÚRGICA PRANZONI, LAGUNA LARGA, CORDOBA
 SALVADOR PALAO S.A., ROSARI, SANTA FE
 MICRON FRESAR S.R.L., SANFRANCISCO, CORDOBA
 URVIG S.R.L., SANTA FE
 ROSSMET, VENADO TUERTO SANTA FE
 LIVENZA
 METALÚRGICA ED-MA, CORDOBA
 METALÚRGICA POBOR S.A., RIO TERCERO, CORDOBA
 IND. MEC. GOMARIZ S.R.L., RIO TERCERO, CORDOBA
 CAMPO
 D & E S.A., Bs. As.
 LH AGRO, Sta. Fe.
 AGROFLEX METALMECÁNICA, Sta. Fe.
 NGI INGENIERIA, Sta. Fe.
 R & O. VALLE S.R.L., Bs. As.
 ABRAHAM M. LACAS, Sta. Fe.
 SEGHETTI Y ASOCIADOS S.R.L., Sta. Fe.
 TERRA TRAC
 OLEOHIDARULICA "EL TORITO", Sta. Fe.
 LORENZO LAROCCA E HIJOS S.A.I.C., Bs. As.
 MEVACO ARGENTINA S.R.L., Bs. As.
 METALÚRGICA "EL DIAMANTE", Cba.
 TRACK MAR, Bs. As.
 GIAME, Bs. As.
 MEYDE S.R.L., Sta. Fe.
 GEIS-CAL S.R.L., Cba.
 INDUSTRIAS GSF S.A., Cba.
 MET. PECAYNA S.A., Cba.
 COTAGRO COOP. AGROP. LTDA., Cba.
 TECNOLINE INGENIERIA S.A., Cba.
 LEONHARTT, Cba.
 EDUARDO GONZALES E HIJOS S.R.L., Cba.
 A. MARINOZZI Y CIA S.R.L., Cba.
 AGROTEC S.A., Cba.
 RENE PEDRO BONSIGNORE, Cba.
 METALÚRGICA MONTICELLI, Cba.
 CERUTTI = SITTO, Cba.
 IND. METALÚRGICAS CESTARI
 MAQUINAS OMBU
 MARTINEZ & STANECK
 PAGLIA INDUSTRIA METALÚRGICA
 BOLSAS P/SILO SIXCOM
 INPLEX VENADOS
 IPESA
 PLASTAR S.A.
 VILLA NUEVA S.A.
 AGROMECA
 ACINDAR, Bs. AS.
 ANGEL SANSÓNI S.A.C.I., Bs. As.
 ARGENSILOS, Sta. Fe.
 AGROPORT S.A., Bs. As.

BIROCCESI Y Cía. S.R.L., Cba.
BROCK, Bs. As.
CARLOS BUSTAMANTE Y Asoc. S.R.L.
CEDAR S.A.
CINTER KEPLER WEBER, Sta. Fe
D'ASCANTO Y Cía.
DASA
DMC, Bs. As.
GARELLI S.A.C.I., Bs. As.
GIULIANI Hnos., S.A.
GRANELEC S.A., Bs. As.
HECTOR ALVAREZ INSTALACIONES, Bs. As.
HUGO A CHATELAIN, Cba.
ILSA S.A., Sta. Fe.
INDUSTRIA MET. PRIMA S.A., Bs. As.
IND. MET. FEYFE, Bs. As.
IND. MET. SCHNEIDER, Sta. Fe.
IMTEC S.R.L., Sta. Fe.
I.P.C.SA., Bs. As.
IRADI, Bs. As.
LAS PERDICES AGRONEGOCIOS, CBA.
LUIS BOSCHETTO YH nos. S.A., STA. FE.
MARISA S.R.L., STA. FE.
MENGO & Cía. S.C.C., STA. FE
MERCOMETAL S.H., STA. FE
SILOS BACALINI S.R.L., STA. FE
SILOS CORDOBA, BS. AS.
SIMECO S.A., BS. AS.
TALLERES SIROC S.A., BS. AS.
TRAFER S.A., BS. AS.
WRIGHT FERNÁNDEZ URSINI Y ASOC. S.R.L., BS. AS.
AIREACIÓN CIRIGLIANO, BS. AS.
GADAR S. H., STA. FE
JENSEN AIREACIONES, STA. FE
AGRIMAQ I. Y C. S.R.L., STA. FE
TELEMETER S.R.L., BS. AS.
FABRINOR S.A., STA. FE

A este listado de empresas que presentan relación directa con el proyecto se les debe añadir todas aquellas empresas que puedan presentar relación o colaboración indirecta, como ser todos los fabricantes de sembradoras, pulverizadoras, fertilizadoras, tractores, semilleros, empresas de agroquímicos, inoculantes y fertilizantes que sin duda colaboraran en la difusión y realización de ensayos y experimentación, programados en el marco del proyecto.

Bibliografía

- Bragachini, M.; Bonetto, L.; y R. Bongiovanni. 1995. Cinco años cosechando logros. Informe Final Periodo 1990/94. Proyecto Integrado PROPECO. 12 pp.
- Bragachini, M.; Bonetto, L.; Bongiovanni, R.; Herbener, N.; Ljubich, M. y C. Casini. 1995. Maíz, cosecha, secado y almacenaje. Proyecto integrado PROPECO. Argentina. 56 pp. ISBN: 0327 – 4969.
- Bragachini, M., Méndez, A. y A. Von Martini. 2003. El cultivo de Soja frente al manejo de los factores de rendimiento en forma espacial y temporal. Actas del XI Congreso Nacional de AAPRESID. Rosario (Argentina). Tomo II. pp. 181 a 200.
- Casini, C. 1993. PROGRAMOS. Proyecto integrado, desarrollo y difusión de tecnología para reducir las pérdidas de postcosecha y mejorar la calidad de los granos de cereales y oleaginosas. INTA EEA Manfredi. Manfredi. Córdoba. Argentina.
- Giordano, M. y H. Pescetti. 1992. Mencionado en: Bragachini, M.; Bonetto, L.; Bongiovanni, R.; Herbener, N.; Ljubich, M. y C. Casini. 1995. Maíz, cosecha, secado y almacenaje. Proyecto integrado PROPECO. Argentina. Pagina 9 a 10. ISBN: 0327 – 4969.
- Herbener, N. y Marcellino, J. 1992. Evaluación del uso de desparramador centrífugo de la granza del zarandón en la cosecha de soja. AER Río Cuarto. INTA. Informe técnico n° 1. Marcos Juárez (Argentina). 6 pp.
- IICA, 2004. Comunicado de Prensa 2/02/2004, RECORD DE EXPORTACIONES DEL COMPLEJO AGROPECUARIO EN EL AÑO 2003
- IICA, 2003. Informe de Coyuntura Agroalimentario Octubre-Diciembre/2003. Anexo estadístico.
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires. 2004. Cotizaciones Cámaras Arbitrales - Diciembre/03.
- Nassir Sapag Chain. 2001. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Editorial Prentice Hall, Argentina, 416 p. ISBN: 987-9460-19-7
- Reca, L. y G. Parellada (2001). El Sector Agropecuario Argentino. Ed. Facultad de Agronomía, 150 p.

ANEXO 1

EVALUACIÓN ECONÓMICA EX-ANTE DEL PROYECTO: **“Desarrollo y difusión de tecnología para aumentar la eficiencia de cosecha y postcosecha y mejorar la calidad de los granos de cereales y oleaginosas”**

Rodolfo Bongiovanni, 25/03/04

Resumen

Hay dos criterios que más se utilizan en la evaluación de proyectos: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). En el caso de proyectos de desarrollo y difusión masiva de tecnología, las tasas de retorno son realmente muy altas, por lo que la TIR deja de ser un buen criterio de evaluación (los números son irracionalmente altos). En ese caso, lo aconsejado es utilizar el VAN. Otra alternativa (para poder darle uso al criterio TIR) es realizar un análisis de sensibilidad y modificar los supuestos básicos sobre los que se hizo el análisis inicial. Es decir, en vez de asumir que el proyecto se adjudique con un criterio demasiado optimista el 100% de los beneficios de la disminución de pérdidas y del aumento del saldo exportable, se puede usar un criterio mucho más conservador y pesimista, asumiendo que el proyecto se pueda adjudicar solamente un porcentaje de los beneficios obtenidos en el periodo de duración del proyecto.

Por otro lado, si se hiciera el análisis por el lado de la inversión (en vez de hacerlo por el lado de los beneficios), también se podría asumir que el INTA no es el único que invierte en el proyecto, sino que el sector privado y las empresas también participan de los costos, ya sea por la participación en jornadas, ya sea por los costos del cambio tecnológico que trae aparejado el proyecto. Con un criterio muy pesimista, se puede llegar a estimar que al sector privado el proyecto le cueste tanto o más de lo que le cuesta al INTA.

Finalmente, otro criterio de evaluación podría ser el porcentaje de pérdidas “de indiferencia” en el que se deberían reducir los valores iniciales, como para justificar la inversión del INTA.

Este análisis *ex-ante* contempla los siguientes escenarios:

- 1) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año).
- 2) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros 5 años similar a la caída de las pérdidas (5% por año).

- 3) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año).
- 4) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros cinco años similar a la caída de las pérdidas (5% por año).
- 5) Ídem (1) pero adjudicando un 50% y un 2% de los beneficios al proyecto.
- 6) Ídem (2) pero adjudicando un 50% y un 2% de los beneficios al proyecto.
- 7) Ídem (3) pero adjudicando un 50% y un 2% de los beneficios al proyecto.
- 8) Ídem (4) pero adjudicando un 50% y un 2% de los beneficios al proyecto.

Valor actual neto (VAN)

Es el método más conocido y el más aceptado. Mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer periodo de operación y le resta la inversión total expresada en el momento cero.

Si $VAN > 0$, mostrará cuánto se gana con el proyecto. Si $VAN = 0$, la rentabilidad del proyecto es igual a la tasa i que se quería lograr sobre el capital invertido, y si $VAN < 0$, muestra el monto que falta para ganar la tasa i que se quería.

Para generar un flujo de caja se debe realizar una inversión anual (presupuesto) y beneficios derivados de la reducción de pérdidas que varían cada año. El VAN se interpreta como el exceso de valor obtenido por sobre lo exigido al capital invertido.

Hay que tener la precaución de colocar el monto de la inversión en el momento cero, y contabilizar los flujos después del período cero, es decir, al inicio de cada período. Esto es porque las inversiones se realizan por adelantado, mientras que los flujos por lo general se perciben al final de cada año.

Tasa interna de retorno (TIR)

Un segundo criterio de evaluación lo constituye la *tasa interna de retorno* (TIR), que mide la rentabilidad como un porcentaje. Si se quiere conocer la tasa de retorno a la inversión de este proyecto, se obtendrá cuando el valor del VAN sea cero. Esto se logra escribiendo el valor de la inversión más los flujos anuales **sin descontar** en celdas de Excel, y usando la ecuación financiera IRR.

Análisis de sensibilidad

Consiste en cambiar los supuestos sobre las inversiones y los beneficios, de a uno por vez. Si se tomara en cuenta que el proyecto solamente se puede adjudicar un porcentaje de los beneficios estimados a nivel nacional, y que el resto se debe a la inversión del sector privado y al cambio tecnológico, entonces la TIR alcanzaría un valor considerado alto aunque normal.

El mismo valor se obtiene si se usara el supuesto de que la actividad privada invirtió X veces más que el INTA para obtener los beneficios de disminución de pérdidas y aumento del saldo exportable.

Otro análisis de sensibilidad consiste en calcular la disminución de pérdidas necesaria como para justificar el presupuesto del proyecto.

Punto de partida. Pérdidas iniciales.

El punto de partida para el análisis se basa en la última información disponible que guarda relación con el proyecto: las evaluaciones de pérdida de cosecha de 1994, la superficie de granos cosechada en la campaña 2002/03 y la cotización de precios de granos promedio del mes de Diciembre de 2003.

La Tabla 5 muestra la situación actual de pérdidas por cosecha, en base a los últimos relevamientos realizados por el proyecto INTA PROPECO en 1994 (Bragachini et al., 1994), proyectada al área cosechada en 2003 (IICA, 2003) y al valor medio de los granos en Diciembre 2003 (Bolsa de Cereales de Buenos Aires). Para convertir este valor de los granos de dólares a pesos se tomó la cotización del dólar a 2,90 pesos la unidad, lo que representa el valor promedio del dólar en Diciembre 2003.

Tabla 5. Situación actual de las pérdidas de cosecha y postcosecha.

Pérdidas de cosecha

Cultivos	Area cosecha (ha)	Pérdidas (kg/ha)	Pérdidas (t)	Valor (U\$/t)	Pérdidas (U\$)	20% reducción pérdidas
Soja	12,606,845	166	2,092,736	222	464,207,645	92,841,529
Maíz	3,084,374	388	1,196,737	89	106,142,546	21,228,509
Girasol	2,378,000	135	321,030	210	67,496,250	13,499,250
Sorgo	592,740	350	207,459	76	15,738,269	3,147,654
Trigo	6,300,210	135	850,528	128	109,202,592	21,840,518
Poroto	70,000	135	9,450	150	1,417,500	283,500
Arroz	110,000	270	29,700	183	5,435,100	1,087,020
Maní	157,326	293	46,097	433	19,959,792	3,991,958
Totales	25,299,495				789,599,694	157,919,939

Pérdidas de post-cosecha

Cultivos	Area cosecha (ha)	Producción (t)	Valor (U\$/t)	Valor Producción (U\$)	Pérdidas 6% (U\$)	20% reducción pérdidas
Soja	12,606,845	34,800,000	222	7,719,284,211	463,157,053	92,631,411
Maíz	3,084,374	15,040,000	89	1,333,947,005	80,036,820	16,007,364
Girasol	2,378,000	3,804,800	210	799,955,556	47,997,333	9,599,467
Sorgo	592,740	2,685,000	76	203,689,655	12,221,379	2,444,276
Trigo	6,300,210	12,301,000	128	1,579,372,495	94,762,350	18,952,470
Poroto	70,000	77,000	150	11,550,000	693,000	138,600
Arroz	110,000	718,000	183	131,394,000	7,883,640	1,576,728
Maní	157,326	235,989	433	102,183,237	6,130,994	1,226,199
Totales	25,299,495				712,882,570	142,576,514

Pérdidas	Pérdidas (Pesos \$)	20% reducción pérdidas
Cosecha	2,289,839,112	457,967,822
Postcosecha	2,067,359,452	413,471,890
Totales	4,357,198,564	871,439,713

Escenario 1

- 1) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año).

La Tabla 6 muestra los resultados, que son mejores cuanto mayor sea el periodo considerado. El VAN es mayor a los 10 años (\$2,514,456,729) cuando se considera el valor residual, y disminuye considerablemente si el periodo considerado es de 5 años (\$1,442,889,575), cuando se considera el presupuesto total esperado o de 3 años (\$516,002,913), al momento de la revisión trienal.

Al considerar solamente el presupuesto operativo y los beneficios globales, la TIR es irracionalmente alta y no debe ser tomada en cuenta en este escenario.

Tabla 6. Cálculo del VAN de un proyecto con flujo periódico desuniforme. 5 años más otros 5 años de efecto residual. Asume presupuesto operativo solamente. Asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas. Tasa de interés = 15%.

Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (1,268,600)	0%	\$ -	\$ (1,268,600)	1.00	\$ (1,268,600)
2 2005/6	\$ (1,057,170)	5%	\$ 217,859,928	\$ 216,802,758	0.87	\$ 188,524,138
3 2006/7	\$ (951,453)	10%	\$ 435,719,856	\$ 434,768,403	0.76	\$ 328,747,375
4 2007/8	\$ (914,452)	15%	\$ 653,579,785	\$ 652,665,333	0.66	\$ 429,138,050
5 2008/9	\$ (874,280)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,565,433	0.57	\$ 497,748,612
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (5,065,955)		\$ 4,139,338,636	\$ 4,134,272,681	VAN (10 años)	\$ 2,514,456,729
	0.00116				TIR (10 años)	17190%
					VAN (5 años)	\$ 1,442,889,575
					TIR (5 años)	17190%
					VAN (3 años)	\$ 516,002,913
					TIR (3 años)	17188%

Escenario 2

- 2) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros 5 años similar a la caída de las pérdidas (5% por año).

La Tabla 7 muestra los resultados, que son mejores cuanto mayor sea el periodo considerado. El VAN es mayor a los 20 años (\$4,355,484,612), y disminuye considerablemente si el periodo considerado es de 10 años (\$3,112,609,490), de 5 años (\$1,442,889,575) o de 3 años (\$516,002,913).

Como se puede observar, el VAN para los 3 y 5 años es la misma para el escenario (2) que para el escenario (1), aunque el VAN para los 10 años es un 24% superior en el escenario (2), gracias al efecto logrado por el presupuesto de mantenimiento del proyecto.

Al considerar solamente el presupuesto operativo y los beneficios globales, la TIR es irracionalmente alta y no debe ser tomada en cuenta en este escenario.

Tabla 7. Cálculo del VAN de un proyecto con flujo periódico desuniforme. 5 años más otros 15 años con un presupuesto de mantenimiento del 20%. Asume presupuesto operativo solamente. Asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas durante los primeros 5 años. Tasa de interés = 15%.

Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual	
1	2004/5	\$ (1,268,600)	0%	\$ -	\$ (1,268,600)	1.00	\$ (1,268,600)
2	2005/6	\$ (1,057,170)	5%	\$ 217,859,928	\$ 216,802,758	0.87	\$ 188,524,138
3	2006/7	\$ (951,453)	10%	\$ 435,719,856	\$ 434,768,403	0.76	\$ 328,747,375
4	2007/8	\$ (914,452)	15%	\$ 653,579,785	\$ 652,665,333	0.66	\$ 429,138,050
5	2008/9	\$ (874,280)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,565,433	0.57	\$ 497,748,612
6	2009/10	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.50	\$ 433,133,408
7	2010/11	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.43	\$ 376,637,746
8	2011/12	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.38	\$ 327,511,083
9	2012/13	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.33	\$ 284,792,246
10	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.28	\$ 247,645,432
11	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.25	\$ 215,343,854
12	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.21	\$ 187,255,525
13	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.19	\$ 162,830,891
14	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.16	\$ 141,592,079
15	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.14	\$ 123,123,547
16	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.12	\$ 107,063,954
17	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.11	\$ 93,099,091
18	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.09	\$ 80,955,731
19	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.08	\$ 70,396,288
20	2013/14	\$ (253,720)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,185,993	0.07	\$ 61,214,163
TOTAL	\$ (8,871,755)		\$ 15,250,194,973	\$ 15,241,323,218	VAN (20 años)	\$ 4,355,484,612	
	0.00204				TIR (20 años)	17190%	
					VAN (10 años)	\$ 3,112,609,490	
					TIR (10 años)	17190%	
					VAN (5 años)	\$ 1,442,889,575	
					TIR (5 años)	17190%	
					VAN (3 años)	\$ 516,002,913	
					TIR (3 años)	17188%	

Escenario 3

- 3) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año).

La Tabla 8 muestra los resultados, que son mejores cuanto mayor sea el periodo considerado. El VAN es mayor a los 10 años (\$2,512,452,502), y disminuye considerablemente si el periodo considerado es de 5 años (\$1,440,885,349) o de 3 años (\$514,549,256).

Cuando se agrega un 50% más del presupuesto operativo en concepto de otros aportes realizados por el INTA, el VAN cae sólo entre un 1-2% con respecto al escenario (1). La poca magnitud en la caída del VAN se puede

explicar por la gran magnitud que representan los beneficios con respecto al presupuesto.

Al considerar solamente el presupuesto operativo y los beneficios globales, la TIR es irracionalmente alta y no debe ser tomada en cuenta en este escenario.

Tabla 8. Cálculo del VAN de un proyecto con flujo periódico desuniforme. 5 años más otros 5 años de efecto residual. Asume presupuesto operativo más otro 50% por otros aportes del INTA. Asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas. Tasa de interés = 15%.

Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (1,902,900)	0%	\$ -	\$ (1,902,900)	1.00	\$ (1,902,900)
2 2005/6	\$ (1,585,755)	5%	\$ 217,859,928	\$ 216,274,173	0.87	\$ 188,064,498
3 2006/7	\$ (1,427,180)	10%	\$ 435,719,856	\$ 434,292,677	0.76	\$ 328,387,657
4 2007/8	\$ (1,371,678)	15%	\$ 653,579,785	\$ 652,208,106	0.66	\$ 428,837,417
5 2008/9	\$ (1,311,419)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,128,293	0.57	\$ 497,498,676
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (7,598,932)		\$ 4,139,338,636	\$ 4,131,739,704	VAN (10 años)	\$ 2,512,452,502
	0.00174				TIR (10 años)	11465%
					VAN (5 años)	\$ 1,440,885,349
					TIR (5 años)	11465%
					VAN (3 años)	\$ 514,549,256
					TIR (3 años)	11463%

Escenario 4

- 4) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros cinco años similar a la caída de las pérdidas (5% por año).

La Tabla 9 muestra los resultados, que son mejores cuanto mayor sea el periodo considerado. El VAN es mayor a los 20 años (\$4,353,056,261), y disminuye considerablemente si el periodo considerado es de 10 años (\$3,110,362,123), de 5 años (\$1,440,885,349) o de 3 años (\$514,549,256).

Como se puede observar, el VAN para los 3 y 5 años es la misma para el escenario (2) que para el escenario (1), aunque el VAN para los 10 años es un 24% superior en el escenario (2), gracias al efecto logrado por el presupuesto de mantenimiento del proyecto.

Al considerar solamente el presupuesto operativo y los beneficios globales, la TIR es irracionalmente alta y no debe ser tomada en cuenta en este escenario.

Tabla 9. Cálculo del VAN de un proyecto con flujo periódico desuniforme. 5 años más otros 15 años con un presupuesto de mantenimiento del 20%. Asume presupuesto operativo más otro 50% por otros aportes del INTA. Asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas durante los primeros 5 años. Tasa de interés = 15%.

	Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1	2004/5	\$ (1,902,900)	0%	\$ -	\$ (1,902,900)	1.00	\$ (1,902,900)
2	2005/6	\$ (1,585,755)	5%	\$ 217,859,928	\$ 216,274,173	0.87	\$ 188,064,498
3	2006/7	\$ (1,427,180)	10%	\$ 435,719,856	\$ 434,292,677	0.76	\$ 328,387,657
4	2007/8	\$ (1,371,678)	15%	\$ 653,579,785	\$ 652,208,106	0.66	\$ 428,837,417
5	2008/9	\$ (1,311,419)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,128,293	0.57	\$ 497,498,676
6	2009/10	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.50	\$ 433,070,336
7	2010/11	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.43	\$ 376,582,901
8	2011/12	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.38	\$ 327,463,392
9	2012/13	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.33	\$ 284,750,776
10	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.28	\$ 247,609,370
11	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.25	\$ 215,312,496
12	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.21	\$ 187,228,257
13	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.19	\$ 162,807,180
14	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.16	\$ 141,571,461
15	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.14	\$ 123,105,618
16	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.12	\$ 107,048,364
17	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.11	\$ 93,085,534
18	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.09	\$ 80,943,942
19	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.08	\$ 70,386,037
20	2013/14	\$ (380,580)	20%	\$ 871,439,713	\$ 871,059,133	0.07	\$ 61,205,249
	TOTAL	\$ (13,307,632)		\$ 15,250,194,973	\$ 15,236,887,341	VAN (20 años)	\$ 4,353,056,261
						TIR (20 años)	11465%
						VAN (10 años)	\$ 3,110,362,123
						TIR (10 años)	11465%
						VAN (5 años)	\$ 1,440,885,349
						TIR (5 años)	11465%
						VAN (3 años)	\$ 514,549,256
						TIR (3 años)	11463%

Escenario 5

- 5) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año). El análisis contempla adjudicar primero un 50% y luego un 2% de los beneficios al proyecto, o lo que es lo mismo, (a) que el sector privado aportó otro tanto de presupuesto de lo que contribuyó el INTA, y que (b) aportó 50 veces más que el INTA.

Tabla 10. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado aporta otro tanto de presupuesto de lo que contribuye el INTA.

Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (2,537,200)	0%	\$ -	\$ (2,537,200)	1.00	\$ (2,537,200)
2 2005/6	\$ (2,114,340)	5%	\$ 217,859,928	\$ 215,745,588	0.87	\$ 187,604,859
3 2006/7	\$ (1,902,906)	10%	\$ 435,719,856	\$ 433,816,950	0.76	\$ 328,027,940
4 2007/8	\$ (1,828,904)	15%	\$ 653,579,785	\$ 651,750,880	0.66	\$ 428,536,783
5 2008/9	\$ (1,748,559)	20%	\$ 871,439,713	\$ 869,691,154	0.57	\$ 497,248,740
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (10,131,909)		\$ 4,139,338,636	\$ 4,129,206,726	VAN (10 años)	\$ 2,510,448,276
	0.00233				TIR (10 años)	8603%
					VAN (5 años)	\$ 1,438,881,122
					TIR (5 años)	8603%
					VAN (3 años)	\$ 513,095,599
					TIR (3 años)	8600%

Tabla 11. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado contribuye con 50 veces el presupuesto que aporta el INTA.

Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (63,430,000)	0%	\$ -	\$ (63,430,000)	1.00	\$ (63,430,000)
2 2005/6	\$ (52,858,500)	5%	\$ 217,859,928	\$ 165,001,428	0.87	\$ 143,479,503
3 2006/7	\$ (47,572,650)	10%	\$ 435,719,856	\$ 388,147,206	0.76	\$ 293,495,052
4 2007/8	\$ (45,722,603)	15%	\$ 653,579,785	\$ 607,857,182	0.66	\$ 399,675,964
5 2008/9	\$ (43,713,980)	20%	\$ 871,439,713	\$ 827,725,733	0.57	\$ 473,254,874
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (253,297,732)		\$ 4,139,338,636	\$ 3,886,040,904	VAN (10 años)	\$ 2,318,042,547
	0.05813				TIR (10 años)	357%
					VAN (5 años)	\$ 1,246,475,393
					TIR (5 años)	355%
					VAN (3 años)	\$ 373,544,555
					TIR (3 años)	310%

Como se puede observar en la Tabla 11, los beneficios son tan grandes, que aunque el proyecto se adjudique el 2% de los beneficios (o lo que es lo mismo, que la actividad privada aporte 50 veces el presupuesto del INTA), aún así el VAN es positivo y las TIR's (357%, 355% y 310%) superan las estimaciones *ex post* de la rentabilidad de investigaciones relevadas por Reca y Parellada (2001), que se encuentran entre el 32% y el 49%.

Escenario 6

- 6) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo solamente, y asumiendo una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros 5 años similar a la caída de las pérdidas (5% por año). El análisis contempla adjudicar primero un 50% y luego un 5% de los beneficios al proyecto, o lo que es lo mismo, (a) que el sector privado aportó otro tanto de presupuesto de lo que contribuyó el INTA, y que (b) aportó 50 veces más que el INTA.

Tabla 12. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado aporta otro tanto de presupuesto de lo que contribuye el INTA.

	Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1	2004/5	\$ (2,537,200)	0%	\$ -	\$ (2,537,200)	1.00	\$ (2,537,200)
2	2005/6	\$ (2,114,340)	5%	\$ 217,859,928	\$ 215,745,588	0.87	\$ 187,604,859
3	2006/7	\$ (1,902,906)	10%	\$ 435,719,856	\$ 433,816,950	0.76	\$ 328,027,940
4	2007/8	\$ (1,828,904)	15%	\$ 653,579,785	\$ 651,750,880	0.66	\$ 428,536,783
5	2008/9	\$ (1,748,559)	20%	\$ 871,439,713	\$ 869,691,154	0.57	\$ 497,248,740
6	2009/10	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.50	\$ 433,007,264
7	2010/11	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.43	\$ 376,528,056
8	2011/12	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.38	\$ 327,415,701
9	2012/13	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.33	\$ 284,709,305
10	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.28	\$ 247,573,309
11	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.25	\$ 215,281,138
12	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.21	\$ 187,200,989
13	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.19	\$ 162,783,469
14	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.16	\$ 141,550,843
15	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.14	\$ 123,087,689
16	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.12	\$ 107,032,773
17	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.11	\$ 93,071,977
18	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.09	\$ 80,932,154
19	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.08	\$ 70,375,786
20	2013/14	\$ (507,440)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,932,273	0.07	\$ 61,196,336
	TOTAL	\$ (17,743,509)		\$ 15,250,194,973	\$ 15,232,451,464	VAN (20 años)	\$ 4,350,627,910
		0.00407				TIR (20 años)	8603%
						VAN (10 años)	\$ 3,108,114,756
						TIR (10 años)	8603%
						VAN (5 años)	\$ 1,438,881,122
						TIR (5 años)	8603%
						VAN (3 años)	\$ 513,095,599
						TIR (3 años)	8600%

Tabla 13. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado contribuye con 50 veces el presupuesto que aporta el INTA.

Año	Presupuesto Operativo	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual	
1	2004/5	\$ (63,430,000)	0%	\$ -	\$ (63,430,000)	1.00	\$ (63,430,000)
2	2005/6	\$ (52,858,500)	5%	\$ 217,859,928	\$ 165,001,428	0.87	\$ 143,479,503
3	2006/7	\$ (47,572,650)	10%	\$ 435,719,856	\$ 388,147,206	0.76	\$ 293,495,052
4	2007/8	\$ (45,722,603)	15%	\$ 653,579,785	\$ 607,857,182	0.66	\$ 399,675,964
5	2008/9	\$ (43,713,980)	20%	\$ 871,439,713	\$ 827,725,733	0.57	\$ 473,254,874
6	2009/10	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.50	\$ 426,952,367
7	2010/11	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.43	\$ 371,262,928
8	2011/12	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.38	\$ 322,837,329
9	2012/13	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.33	\$ 280,728,112
10	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.28	\$ 244,111,402
11	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.25	\$ 212,270,784
12	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.21	\$ 184,583,291
13	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.19	\$ 160,507,209
14	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.16	\$ 139,571,486
15	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.14	\$ 121,366,510
16	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.12	\$ 105,536,095
17	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.11	\$ 91,770,518
18	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.09	\$ 79,800,450
19	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.08	\$ 69,391,696
20	2013/14	\$ (12,686,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 858,753,713	0.07	\$ 60,340,605
TOTAL	\$ (443,587,732)		\$ 15,250,194,973	\$ 14,806,607,241	VAN (20 años)	\$ 4,117,506,176	
	0.10181				TIR (20 años)	357%	
					VAN (10 años)	\$ 2,892,367,531	
					TIR (10 años)	357%	
					VAN (5 años)	\$ 1,246,475,393	
					TIR (5 años)	355%	
					VAN (3 años)	\$ 373,544,555	
					TIR (3 años)	310%	

Como se puede observar en la Tabla 13, los beneficios son tan grandes, que aunque el proyecto se adjudique el 2% de los beneficios (o lo que es lo mismo, que la actividad privada aporte 50 veces el presupuesto del INTA), aún así el VAN es positivo y las TIR's (357%, 357%, 355% y 310%) superan las estimaciones *ex post* de la rentabilidad de investigaciones relevadas por Reca y Parellada (2001), que se encuentran entre el 32% y el 49%.

Escenario 7

- 7) Considerar un período de financiamiento de 5 años, con efecto residual hasta los 10 años, y con evaluación económica a los 3, 5 y 10 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA similar a la caída de las pérdidas (5% por año). El análisis contempla adjudicar primero un 50% y luego un 5% de los beneficios al proyecto, o lo que es lo mismo, (a) que el sector privado aportó otro tanto de presupuesto de lo que contribuyó el INTA, y que (b) aportó 50 veces más que el INTA.

Tabla 14. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado aporta otro tanto de presupuesto de lo que contribuye el INTA.

Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (3,805,800)	0%	\$ -	\$ (3,805,800)	1.00	\$ (3,805,800)
2 2005/6	\$ (3,171,510)	5%	\$ 217,859,928	\$ 214,688,418	0.87	\$ 186,685,581
3 2006/7	\$ (2,854,359)	10%	\$ 435,719,856	\$ 432,865,497	0.76	\$ 327,308,505
4 2007/8	\$ (2,743,356)	15%	\$ 653,579,785	\$ 650,836,428	0.66	\$ 427,935,516
5 2008/9	\$ (2,622,839)	20%	\$ 871,439,713	\$ 868,816,874	0.57	\$ 496,748,868
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (15,197,864)		\$ 4,139,338,636	\$ 4,124,140,772		VAN (10 años) \$ 2,506,439,823
	0.00349					TIR (10 años) 5741%
						VAN (5 años) \$ 1,434,872,670
						TIR (5 años) 5741%
						VAN (3 años) \$ 510,188,286
						TIR (3 años) 5736%

Tabla 15. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado contribuye con 50 veces el presupuesto que aporta el INTA.

Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1 2004/5	\$ (95,145,000)	0%	\$ -	\$ (95,145,000)	1.00	\$ (95,145,000)
2 2005/6	\$ (79,287,750)	5%	\$ 217,859,928	\$ 138,572,178	0.87	\$ 120,497,546
3 2006/7	\$ (71,358,975)	10%	\$ 435,719,856	\$ 364,360,881	0.76	\$ 275,509,173
4 2007/8	\$ (68,583,904)	15%	\$ 653,579,785	\$ 584,995,881	0.66	\$ 384,644,288
5 2008/9	\$ (65,570,969)	20%	\$ 871,439,713	\$ 805,868,743	0.57	\$ 460,758,070
6 2009/10		18%	\$ 784,295,741	\$ 784,295,741	0.50	\$ 389,933,596
7 2010/11		15%	\$ 653,579,785	\$ 653,579,785	0.43	\$ 282,560,577
8 2011/12		12%	\$ 522,863,828	\$ 522,863,828	0.38	\$ 196,563,880
9 2012/13		9%	\$ 392,147,871	\$ 392,147,871	0.33	\$ 128,193,835
10 2013/14		6%	\$ 261,431,914	\$ 261,431,914	0.28	\$ 74,315,266
TOTAL	\$ (379,946,598)		\$ 4,139,338,636	\$ 3,759,392,038		VAN (10 años) \$ 2,217,831,230
	0.08720					TIR (10 años) 241%
						VAN (5 años) \$ 1,146,264,076
						TIR (5 años) 236%
						VAN (3 años) \$ 300,861,719
						TIR (3 años) 182%

Como se puede observar en la Tabla 15, los beneficios son tan grandes, que aunque el proyecto se adjudique el 2% de los beneficios (o lo que es lo mismo, que la actividad privada aporte 50 veces el presupuesto del INTA), aún así el VAN es positivo y las TIR's (241%, 236% y 182%) superan las estimaciones *ex post* de la rentabilidad de investigaciones relevadas por Reca y Parellada (2001), que se encuentran entre el 32% y el 49%.

Escenario 8

- 8) Considerar un período de financiamiento inicial de 5 años, más un 20% de presupuesto de mantenimiento hasta los 20 años, y con evaluación económica a los 3, 5, 10 y 20 años, asume presupuesto operativo más un 50% del presupuesto operativo en concepto de amortización de vehículos, instalaciones y sueldos del personal de INTA. Se asume una caída anual del presupuesto de INTA durante los primeros cinco años similar a la caída de las pérdidas (5% por año). El análisis contempla adjudicar primero un 50% y luego un 5% de los beneficios al proyecto, o lo que es lo mismo, (a) que el sector privado aportó otro tanto de presupuesto de lo que contribuyó el INTA, y que (b) aportó 50 veces más que el INTA.

Tabla 16. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado aporta otro tanto de presupuesto de lo que contribuye el INTA.

	Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1	2004/5	\$ (3,805,800)	0%	\$ -	\$ (3,805,800)	1.00	\$ (3,805,800)
2	2005/6	\$ (3,171,510)	5%	\$ 217,859,928	\$ 214,688,418	0.87	\$ 186,685,581
3	2006/7	\$ (2,854,359)	10%	\$ 435,719,856	\$ 432,865,497	0.76	\$ 327,308,505
4	2007/8	\$ (2,743,356)	15%	\$ 653,579,785	\$ 650,836,428	0.66	\$ 427,935,516
5	2008/9	\$ (2,622,839)	20%	\$ 871,439,713	\$ 868,816,874	0.57	\$ 496,748,868
6	2009/10	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.50	\$ 432,881,120
7	2010/11	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.43	\$ 376,418,366
8	2011/12	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.38	\$ 327,320,318
9	2012/13	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.33	\$ 284,626,363
10	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.28	\$ 247,501,186
11	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.25	\$ 215,218,422
12	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.21	\$ 187,146,454
13	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.19	\$ 162,736,047
14	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.16	\$ 141,509,606
15	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.14	\$ 123,051,831
16	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.12	\$ 107,001,593
17	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.11	\$ 93,044,863
18	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.09	\$ 80,908,577
19	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.08	\$ 70,355,284
20	2013/14	\$ (761,160)	20%	\$ 871,439,713	\$ 870,678,553	0.07	\$ 61,178,508
	TOTAL	\$ (26,615,264)		\$ 15,250,194,973	\$ 15,223,579,709	VAN (20 años)	\$ 4,345,771,207
						TIR (20 años)	5741%
						VAN (10 años)	\$ 3,103,620,022
						TIR (10 años)	5741%
						VAN (5 años)	\$ 1,434,872,670
						TIR (5 años)	5741%
						VAN (3 años)	\$ 510,188,286
						TIR (3 años)	5736%

Tabla 17. Cálculo del VAN y de la TIR cuando el sector privado contribuye con 50 veces el presupuesto que aporta el INTA.

	Año	Presupuesto Total	% Reducción Pérdidas	Ingresos Esperados	Flujo de caja Esperado	Factor de descuento	VA del flujo de caja anual
1	2004/5	\$ (95,145,000)	0%	\$ -	\$ (95,145,000)	1.00	\$ (95,145,000)
2	2005/6	\$ (79,287,750)	5%	\$ 217,859,928	\$ 138,572,178	0.87	\$ 120,497,546
3	2006/7	\$ (71,358,975)	10%	\$ 435,719,856	\$ 364,360,881	0.76	\$ 275,509,173
4	2007/8	\$ (68,583,904)	15%	\$ 653,579,785	\$ 584,995,881	0.66	\$ 384,644,288
5	2008/9	\$ (65,570,969)	20%	\$ 871,439,713	\$ 805,868,743	0.57	\$ 460,758,070
6	2009/10	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.50	\$ 423,798,775
7	2010/11	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.43	\$ 368,520,674
8	2011/12	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.38	\$ 320,452,760
9	2012/13	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.33	\$ 278,654,574
10	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.28	\$ 242,308,325
11	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.25	\$ 210,702,892
12	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.21	\$ 183,219,906
13	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.19	\$ 159,321,657
14	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.16	\$ 138,540,571
15	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.14	\$ 120,470,062
16	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.12	\$ 104,756,576
17	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.11	\$ 91,092,675
18	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.09	\$ 79,211,021
19	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.08	\$ 68,879,149
20	2013/14	\$ (19,029,000)	20%	\$ 871,439,713	\$ 852,410,713	0.07	\$ 59,894,912
	TOTAL	\$ (665,381,598)		\$ 15,250,194,973	\$ 14,584,813,375	VAN (20 años)	\$ 3,996,088,606
						TIR (20 años)	241%
						VAN (10 años)	\$ 2,779,999,185
						TIR (10 años)	241%
						VAN (5 años)	\$ 1,146,264,076
						TIR (5 años)	236%
						VAN (3 años)	\$ 300,861,719
						TIR (3 años)	182%

Como se puede observar en la Tabla 17, los beneficios son tan grandes, que aunque el proyecto se adjudique el 2% de los beneficios (o lo que es lo mismo, que la actividad privada aporte 50 veces el presupuesto del INTA), aún así el VAN es positivo y las TIR's (241%, 241%, 236% y 182%) superan las estimaciones *ex post* de la rentabilidad de investigaciones relevadas por Reca y Parellada (2001), que se encuentran entre el 32% y el 49%.

Finalmente, otro criterio de evaluación es el porcentaje de pérdidas “de indiferencia” en el que se deberían reducir los valores iniciales, como para justificar la inversión del INTA (Tabla 18).

Como lo muestra la Tabla 18, en ningún caso en que el porcentaje de pérdidas “de indiferencia” supera el objetivo del proyecto de disminuir las pérdidas en un 20%, descrito anteriormente.

Tabla 18. Disminución de pérdidas necesaria como para justificar el presupuesto del proyecto.

		% Disminución de pérdidas necesaria
Escenario	1	0.12%
	2	0.20%
	3	0.17%
	4	0.31%
	5a	0.23%
	6a	0.41%
	7a	0.35%
	8a	0.61%
	5b	5.81%
	6b	10.18%
	7b	8.72%
	8b	15.27%

Conclusiones

Los valores de VAN y de TIR son notoriamente altos y hablan del éxito que prevé alcanzar el proyecto. A pesar de modificar los supuestos iniciales y de usar criterios pesimistas, la TIR supera ampliamente lo mencionado por Reca y Parellada para proyectos de investigación y desarrollo. En ningún caso en que el porcentaje de pérdidas “de indiferencia” supera el objetivo del proyecto.

Para medir la aceptabilidad de las alternativas tecnológicas propuestas por el proyecto se utilizará el “Índice de Aceptabilidad” :

$$Ia = (C \times A) / 100$$

Ia = índice de aceptabilidad

C = N° de colaboradores que usan la alternativa tecnológica propuesta

A = Porcentaje de área (de cultivo) en el que usaron la alternativa tecnológica propuesta

Este instrumento metodológico va a permitir un adecuado monitoreo de la evolución de las diferentes etapas del proyecto.

Bibliografía

Bragachini, M.; Bonetto, L.; y R. Bongiovanni. 1995. Cinco años cosechando logros. Informe Final Periodo 1990/94. Proyecto Integrado PROPECO. 12 pp.

Nassir Sapag Chain. 2001. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Editorial Prentice Hall, Argentina, 416 p. ISBN: 987-9460-19-7

Reca, L. y G. Parellada (2001). El Sector Agropecuario Argentino. Ed. Facultad de Agronomía, 150 p.