

# ***Producción de carne Porcina en Confinamiento y análisis económico pivote de riego***

*430 madres, Daireaux, Provincia de Buenos Aires*



***Autor: Gonzalo Cetera***

***Tutor: Rifat Lelic***

***Maestría en evaluación de proyectos de inversión, Universidades CEMA e ITBA***



## Índice

## Página

<i>Resumen ejecutivo</i>	6
<i>Introducción</i>	7
<i>1. Objetivo y descripción general del proyecto</i>	8
<i>2. Inversión</i>	10
<i>2.1. Layout granja de cerdo</i>	12
<i>3. Viabilidad del proyecto</i>	13
<i>3.1. Impacto ambiental</i>	13
<i>3.2. Agua</i>	13
<i>3.3. Acceso a la energía eléctrica</i>	14
<i>3.4. Descripción del sistema de efluentes</i>	14
<i>4. Mercado Mundial</i>	16
<i>4.1. Producción y consumo mundial de carne porcina</i>	16
<i>4.2. Evolución del consumo mundial de cerdo</i>	17
<i>4.3. Producción y consumo mundial promedio de carne porcina</i>	17
<i>4.4. Producción y consumo de carne porcina en LATAM</i>	18
<i>5. Mercado Argentino</i>	19
<i>5.1. Consumo doméstico</i>	19
<i>5.2. Producción local</i>	20
<i>6. Ventajas comparativas en cuanto a costos de producción</i>	21
<i>7. Proyecciones de la industria Argentina</i>	23
<i>8. Análisis FODA</i>	26
<i>9. Producción</i>	27
<i>9.1. Proceso productivo población de la granja</i>	27



9.2. <i>Conversión del cerdo</i>	29
9.3. <i>Producción y consumo promedio de carne porcina</i>	29
9.4. <i>Planta de alimentos</i>	31
10. <i>Comercialización</i>	34
11. <i>Estructura de costos</i>	36
12. <i>Evaluación económica</i>	38
12.1 <i>Supuestos e Identificación de las principales variables</i>	38
12.2 <i>Margen bruto por Kilogramo producido</i>	39
12.3 <i>Tasa de descuento</i>	39
12.4 <i>Flujo de fondos</i>	41
12.5 <i>Flujo de fondos IVA</i>	42
12.6 <i>Escudo fiscal financiación</i>	43
13. <i>Resultados arrojados por el análisis económico</i>	44
13.1 <i>Resultados con financiación</i>	44
13.2 <i>Resultados sin financiación</i>	44
14. <i>Interpretación de los criterios de decisión</i>	45
15. <i>Escenarios y sensibilidades</i>	47
15.1 <i>Identificación de las variables más importantes</i>	47
15.2 <i>Sensibilidades granja de cerdos</i>	47
15.3 <i>Escenarios granja de cerdos</i>	48
16. <i>Riego</i>	51
16.1 <i>Objetivos del proyecto de riego</i>	51
16.2 <i>Viabilidad del proyecto de riego</i>	51
16.3 <i>Inversión proyecto riego</i>	54
17. <i>Análisis económico riego</i>	56



<i>17.1 Márgenes brutos con y sin proyecto</i>	57
<i>17.2 Supuestos flujo de fondos riego</i>	59
<i>17.3 Flujo de fondos diferencial (Riego vs seco)</i>	60
<i>18. Resultados arrojados por el análisis económico del proyecto de riego</i>	61
<i>19. Construcción de posibles escenarios</i>	62
<i>20. Conclusiones finales</i>	63

## **TABLAS E ILUSTRACIONES**

<i>Tabla 1. Inversión</i>	10
<i>Tabla 2. Consumo de agua</i>	13
<i>Ilustración 1. Foto laguna de tratamiento de efluentes</i>	15
<i>Ilustración 2. Producción y consumo mundial de carne porcina</i>	16
<i>Ilustración 3. Consumo mundial de cerdo</i>	16
<i>Ilustración 4. Consumo mundial de carne porcina en miles de toneladas</i>	17
<i>Tabla 3. Producción y consumo mundial promedio de carnes</i>	17
<i>Ilustración 6. Consumo de carne por kg/habitante año 2010</i>	18
<i>Ilustración 7. Producción hembra al año LATAM</i>	18
<i>Ilustración 8. Costo mundial d producción por kg vivo</i>	21
<i>Ilustración 9. Precio \$/ kg MATBA</i>	25
<i>Ilustración 10. Precio venta capón (\$/kg carne)</i>	25
<i>Ilustración 11. Análisis FODA</i>	26
<i>Ilustración 12. Proceso productivo</i>	27



<i>Ilustración 13. Planta de alimentos</i>	31
<i>Tabla 4. Frigoríficos</i>	35
<i>Tabla 5. Comparación costos de producción</i>	36
<i>Ilustración 14. Grafico costos directos de producción</i>	37
<i>Tabla 6. Supuestos y variables del caso base</i>	38
<i>Tabla 7. Flujo de fondos apalancado</i>	41
<i>Tabla 8. Flujo de fondos IVA</i>	42
<i>Tabla 9. Escudo fiscal</i>	43
<i>Tabla 10. Resultados arrojados por el análisis económico con financiación</i>	44
<i>Tabla 11. Resultados arrojados por el análisis económico sin financiación</i>	44
<i>Tabla 12. Inversión riego</i>	54
<i>Ilustración 15. Foto pivote de riego</i>	56
<i>Tabla 13. Costos de implantación y margen bruto maíz en seco</i>	57
<i>Tabla 14. Costos de implantación y margen bruto de maíz con riego</i>	58
<i>Tabla 15. Flujo de fondos riego</i>	60
<i>Tabla 16. Resultado arrojados por el análisis económico del riego</i>	61
<i>Tabla 17. Construcción de posibles escenarios en cuanto al riego</i>	62



## **ANEXO**

*-Planos tentativos, habilitación municipal, análisis de agua y análisis de suelo.*

*-Diseño línea eléctrica, análisis de impacto ambiental de la línea eléctrica.*

*-Presupuestos obra civil.*

*-Presupuestos: movimientos de suelos, planta de alimentos, slat, equipamientos.*

*-Fotos granja de cerdos La Coronita, Carlos Casares.*

*-Riego: Diseño de pozos y facturas proformas pivote, habilitación municipal.*

*-Estudio geoelectrico.*

*-Ubicación pivote de riego, planos y crecimiento*



## ***Resumen ejecutivo***

El proyecto consiste en la construcción de una granja de cerdos de 430 madres, y además la instalación de un pivote de riego que nos permita aumentar y estabilizar la producción agrícola.

Nuestro país cuenta con ventajas comparativas para la producción de carnes, la combinación de factores como; la amplia disponibilidad de insumos y la distorsión que representan las retenciones a las exportaciones de granos, resultan en una estructura de costos muy competitiva. Producir un Kg vivo de cerdo en la Argentina cuesta más barato que en cualquier otro lugar del mundo.

El consumo domestico de carne de cerdo per cápita viene creciendo sostenidamente y hoy se encuentra alrededor de los 10,3 kg/año/cápita, este valor todavía está muy por debajo del promedio mundial de 14/Kg/cápita. La carne porcina actúa como sustituto de la carne vacuna, ya que el cerdo es un animal muy eficiente en su capacidad de conversión. El vacuno bajo un sistema intensivo de producción (feedlot) convierte la proteína vegetal en proteína animal en una relación de 8 a 1, en cambio el cerdo es capaz de hacerlo en una relación de 3 a 1, siempre y cuando el manejo sea adecuado. Además, cada cerda baja un sistema intensivo de producción es capaz de generar 25 capones al año, versus 0,8 terneros al año que genera una vaca.

El aumento en los precios de los granos y al avance de la tecnología hizo que muchas hectáreas históricamente destinadas a la producción extensiva de carne vacuna hoy se destinen a la agricultura.

El proyecto contempla la colocación de un pivote de riego. De todas formas, si bien este pivote permitirá aumentar la producción de maíz (insumo básico de la ración del cerdo) ambos proyectos se analizan por separado. La granja podría decidir comprar maíz si la explotación agropecuaria decidiera que no es bueno vender en función de expectativas crecientes en cuanto al precio de los granos.

A lo largo de este trabajo intentamos abarcar cuestiones tanto técnicas como económicas a considerar antes de encarar proyectos de estas características.



## ***Introducción***

La carne porcina ha sido históricamente etiquetada como carne con mucha grasa y poco saludable. Se la responsabilizaba del sobrepeso y las cardiopatías, aconsejándose un bajo consumo de la misma. **En la actualidad el mercado produce un cerdo magro y de alta calidad nutricional** (ver foto evolución de los cortes más abajo). Con una deseable composición de grasas mono y poli insaturada, y estándares altos de calidad.

En el cerdo predominan las grasas cardiosaludable. Del total de sus grasas, el 65% está formado por ácidos grasos mono y poli insaturadas, de los cuales el 45% está compuesto por OMEGA 9, similar al aceite de oliva.

Una reciente investigación del Instituto de Tecnólogos en Alimentos de Orlando, Florida, encontró que el lomo de cerdo es igual de magro que la pechuga de pollo sin piel, que es a su vez el corte más magro del pollo.

En la actualidad, el 70% de la grasa está localizada debajo de la piel, y el 30% en el resto del cuerpo. Además, el 50% de la grasa porcina es rica en ácido oleico; este aceite tiene efectos positivos sobre el colesterol malo.

Por todo esto, se recomienda un consumo de entre dos y cuatro veces por semana, variando el corte para lograr una alimentación equilibrada y saludable. ”

[Lic. Castresana, infopork, Marzo 2011.](#)





## ***1. Objetivo y descripción general del proyecto***

El proyecto contempla la construcción de una granja de cerdos de 430 madres en el partido de Daireaux, provincia de Buenos Aires.

El establecimiento esta a 450 Km de la Capital Federal y se encuentra a 17 Km de la ruta. Estaría licitada la pavimentación de un camino que actualmente es de tierra, trayendo la ruta a unos 5 Km de distancia.

La idea general es convertir proteína vegetal en proteína animal. Dada la disponibilidad de insumos y a las distorsiones locales, la granja conseguiría hoy granos baratos y vendería carne a un buen precio.

La ración, aunque es muy compleja, está compuesta básicamente por maíz en un 70%. También contiene derivados de la soja y en menor medida núcleos vitamínicos. Las proporciones de la mezcla varían según la etapa del proceso en la que se encuentra el animal; por esto se calcula un promedio ponderado para determina el costo por Kg producido.

La granja vendería 1.243 Tn de carne al año. El establecimiento produce actualmente suficiente maíz y soja como para abastecer una granja de esta magnitud. Cada madre consume 6.000 Kg de maíz por año, que es lo mismo que decir que cada una consume una hectárea de maíz al año, suponiendo rindes de 6.000 Kg por ha. En la última campaña agrícola se hicieron 460 has de maíz obteniéndose rindes de 7.000 Kg/ ha, con lo cual, sin tener que modificar el plan de siembra, es esperable que el establecimiento provea a la granja con el maíz necesario.

Este tipo de granjas altamente tecnificadas produce animales de calidad. Por lo tanto, se aspira a percibir el precio de la máxima categoría llamada capón en pie máximo ponderado tipificado.



Para el productor de granos esta integración vertical permitiría un ahorro en fletes. La mercadería se enviaría al Frigorífico La Pompeya ubicado en Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires. La distancia al frigorífico es de aproximadamente 450 Km. Esto implica, un ahorro en cantidad de fletes y reduce la incidencia de los mismos, ya que se trata de un producto de mayor valor agregado.

**Valor del maíz**  $\rightarrow (6.000 \text{ kg/ha} \times 430 \text{ ha}) / 1000 = 2.580$   
**Tn**  $\times 143 \text{ USS/ Tn} = \text{USS } 368.940$

**Valor de la carne de cerdo**  $\rightarrow 1.243.000 \text{ Kg} \times 1,93 \text{ USS/}$   
**kg**  $= \text{USS } 2.408.657$



## 2. Inversión

Se contrató 2B AGRO, empresa especializada en la industria porcina, para llevar adelante un detalle de la inversión a realizar. Resulta fundamental contar con la opinión de expertos para definir el proyecto base ya que las variantes tanto para la construcción y equipamientos de la granja son muchas. Una vez definido el proyecto base se procedió a presupuestar el mismo para poder cuantificar la inversión. El trabajo entregado contempla por lo menos dos variantes recomendables para cada uno de los rubros presupuestados. Para calcular la inversión 2B AGRO hizo un promedio entre las distintas variantes.

GESTACION	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
JAULAS	95	77	121
SILOS	7	6	8
EQUIPAMIENTOS	89	80	94
SLATS	29	28	30
OBRA CIVIL (M.O.)	71	71	71
OBRA CIVIL (MAT.)	39	39	39
RED AGUA - LUZ (MO & MAT)	30	30	30
TINGLADO	102	102	102
AISLACION	29	26	34
	490	459	530

MATERNIDAD	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
JAULAS	79	69	85
SILOS	7	6	8
EQUIPAMIENTOS	87	74	98
PISOS & DIVISORIOS	104	83	134
OBRA CIVIL (M.O.)	37	37	37
OBRA CIVIL (MAT.)	62	62	62
RED AGUA - LUZ (MO & MAT)	47	47	47
TINGLADO	80	80	80
AISLACION	17	15	19
	519	472	570

DESTETE	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
SILOS	13	12	15
EQUIPAMIENTOS	137	121	150
DIVISORIOS	26	16	36
PISOS	115	87	141
OBRA CIVIL (M.O.)	48	48	48
OBRA CIVIL (MAT.)	68	68	68
RED AGUA - LUZ (MO & MAT)	37	37	37
TINGLADO	80	80	80
AISLACION	17	16	21
	542	485	597

ENGORDE (4 GALPONES)	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
SILOS	51	49	54
EQUIPAMIENTOS	162	151	179
DIVISORIOS	72	59	85
CORTINAS	37	30	42
SLATS	276	254	327
OBRA CIVIL (M.O.)	150	150	150
OBRA CIVIL (MAT.)	242	242	242
RED AGUA - LUZ (MO & MAT)	72	72	72
TINGLADO	351	351	351
AISLACION	238	72	363
	1651	1429	1865

CENTRO INSEMINACION ARTIFICIAL	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
SILOS	6	5	6
EQUIPAMIENTOS	18	17	20
PISOS & DIVISORIOS	7	7	8
OBRA CIVIL (M.O.)	15	15	15
OBRA CIVIL (MAT.)	21	21	21
RED AGUA - LUZ (MO & MAT)	8	8	8
TINGLADO	40	40	40
AISLACION	7	6	8
	123	119	126

PLANTA DE ALIMENTO	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Planta de Alimento	673	510	832
Tolva	123	97	150
Terraplen	2	2	2
Tinglado	26	26	26
	824	635	1010

VARIOS	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Cerco perimetral	68	62	74
Laboratorio I.A.	10	10	10
Casa encargado + Filtro Sanitario	121	121	121
Tanque de agua	8	8	8
	207	200	213

GENETICA	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Madres	446	446	465
Machos	54	54	56
	500	500	521

MOVIMIENTO DE SUELOS	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Terraplenes & Lagunas	264	264	264
Caminos	23	23	23
	287	287	287

MANEJO DE EFLUENTES	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Manejo de efluentes	47	47	47
Manías	51	51	51
	98	98	98

MOVIMIENTO DE SUELOS	PROMEDIO	MINIMA	MAXIMA
Confeccion de planos	41	41	41
	41	41	41

Tabla 1

2B AGRO



MEP "Criadero de Cerdos" – Gonzalo Cetera

La inversión estimada es de US\$ 5.520 por madre. Esto incluye tierra, obra civil, maquinaria y genética. Además hay que contar con US\$ 223.590 para afrontar los primeros 14 meses donde no hay ingresos por venta. Durante este periodo se engorda a las futuras madres (cachorras) para llevarlas de 90 kg a 200 kg (madres).

**Inversión al inicio: US\$ 2.373.600, Alimento primer periodo: US\$ 223.590.**

**Total: US\$ 2.597.190**

Tipo de cambio	4,50	Costo Promedio por madre	5.282	2.271.195
Q Madres	430	Costo Mínimo por madre	4.725	2.031.622
		Costo Máximo por madre	5.859	2.519.323

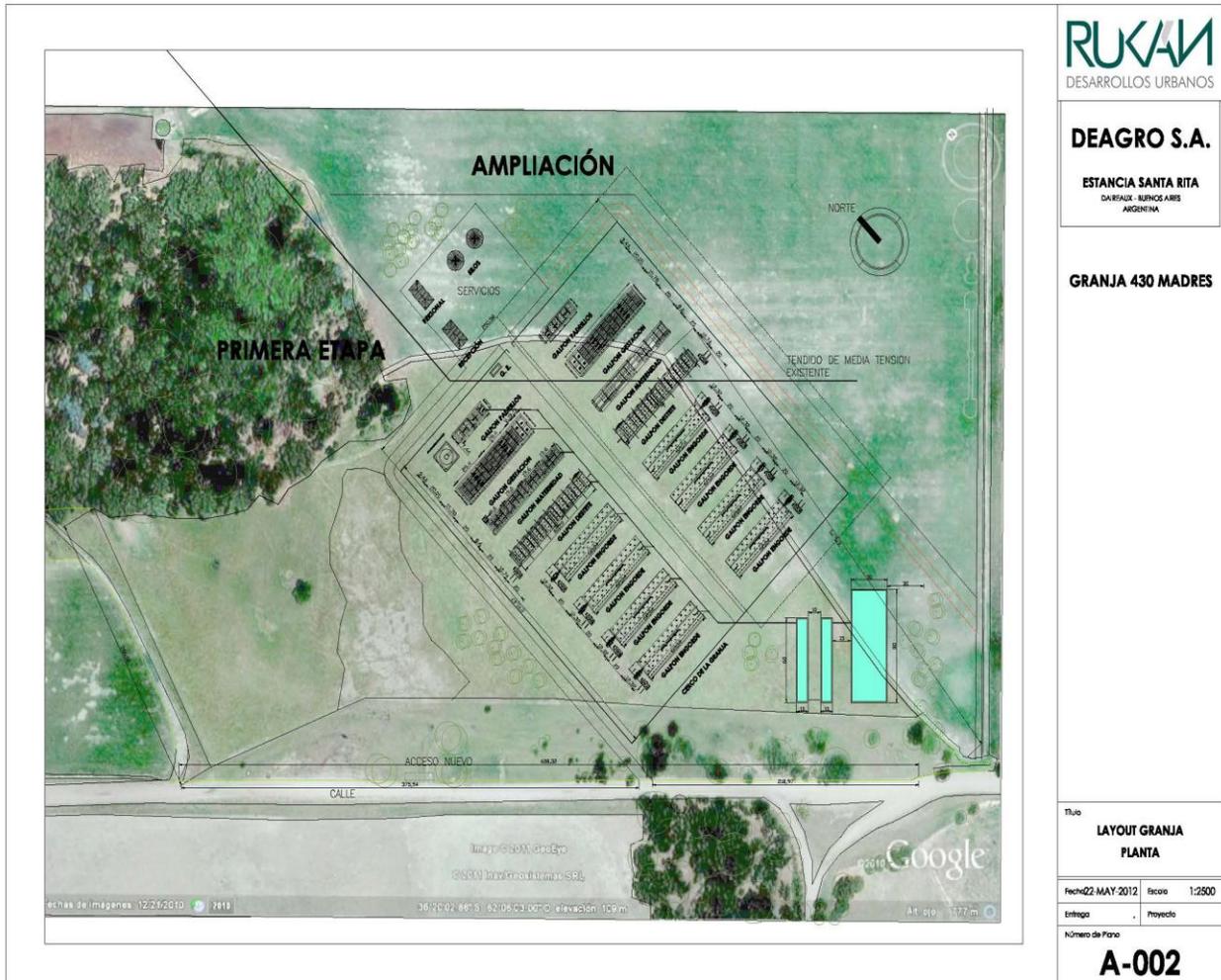
En la medida que se alcance una escala óptima, se licuaran inversiones y gastos corrientes en los siguientes rubros: silos, casa del personal, vestuarios, instalaciones eléctricas, tratamiento de efluentes, caminos, oficinas y planta de alimentos. Por lo tanto, habrá variaciones en la inversión por madre en función de la escala que se logre. La inversión también dependerá de los materiales que se elijan y de las perspectivas de crecimiento. En cuanto a las perspectivas de crecimiento, estas granjas pueden construirse de manera tal que en el futuro se pueda crecer en espejo, duplicando así la capacidad. De esta forma, los nuevos galpones se construirían sobre los puentes internos que conectan los galpones existentes, a su vez, los nuevos galpones vaciaran sus desechos sobre canales existentes. Además, se dimensiono una planta de alimentos capaz de procesar y producir alimento para abastecer la granja ampliada.

**A continuación desglosamos como estaría compuesta la inversión:**

- Terreno: 8%
- Genética: 12% ( Fluctúa con el precio de la carne)
- Gestación: 20%
- Maternidad: 15%
- Engorde: 18% ( Recría y terminación)
- Planta de Alimentos: 15%
- Varios: 12% (Movimientos de tierra, suministro de agua, electricidad, tractor, caminos)



## 2.1 Layout granja 430 madres y futura ampliación a 860 madres



En el layout se ubicaron los galpones, las lagunas de tratamiento, los caminos y la planta de alimentos. En una primera etapa se construiría solo una fila de galpones, aunque como puede observarse en el plano se proyecta un crecimiento en espejo.



### ***3. Viabilidad del proyecto***

#### ***3.1 Habilitación municipal***

Deagro SA obtuvo la habilitación municipal para construir una granja de 300 madres, en este momento se está tramitando la ampliación de esa habilitación para poder construir una granja de 430 madres debido a que gracias a la financiación obtenida se buscara una escala más grande. Se adjunta en el anexo la habilitación con la que contamos al día de la fecha.

#### ***3.2 Agua***

Un agua de mala calidad afecta la salud de los animales y en consecuencia, disminuye tanto la capacidad reproductiva como la eficiencia de conversión. También hay que tener en cuenta el alto consumo de agua que tienen los cerdos bajo un sistema intensivo de producción.

- *Consumo diario por 100 kg de peso vivo:*

Hombre	1,5 litros
Cerda gestante	10 litros
Cerda lactante	20 litros
Lechón destetado	15 litros

**Tabla 2** (El agua en explotaciones porcina, INGASO – Mayo 2001)

Teniendo en cuenta esto, seleccionamos como posible ubicación de la granja un lugar donde presumiblemente la calidad del agua era buena. Un estudio realizado por un geólogo determino que efectivamente la calidad del agua era excelente en la ubicación seleccionada. Los resultados del estudio se adjuntan en el anexo.



### ***3.3 Acceso a la energía eléctrica***

Durante el año 2011 se construyó una línea de media que abastecerá de energía eléctrica la granja.

La línea es trifásica y en este momento proviene de Daireaux y recorre aproximadamente unos 55 Km de distancia. Recientemente, se terminó de construir una subestación eléctrica en Salazar, pueblo que se ubica a 17 Km de distancia. Una vez en funcionamiento esta planta mejora la calidad del servicio de provisión eléctrica que hoy recibe el establecimiento y la energía eléctrica vendrá de Salazar que se encuentra a unos 17 Km, dejando al establecimiento en una excelente situación eléctrica.

### ***3.4 Descripción del sistema de tratamiento de efluentes***

El proceso de tratamiento de efluentes se basa en que los efluentes se reciben en dos lagunas de sedimentación y una de almacenaje. Los efluentes generados en cada galpón se vacían en forma semanal a un pozo de bombeo y de aquí se envía a la primer pileta de sedimentación. Una vez que se llena la primera pileta se comienza a llenar la segunda y se deja sedimentar la primera durante 30/45 días, tiempo que tarda en llenarse la segunda. Antes de que se llene la segunda se empieza a vaciar la primera hacia la tercera laguna desde donde será incorporado al campo por medio de riego artificial.



La consideración que hay que tener es que las piletas de sedimentación son dimensionadas, normalmente para 30 días, máximo 45 días por lo que habría que pensar, para 430 madres, en 1.784.500 litros de efluente por mes.

Volumen de líquido estimado a volcar. Lo que se calcula normalmente es que cada cerdo producido genera, en promedio, 2.000 litros de efluentes/año o 166 lts. efluente/mes. Cada hembra produce 25 cerdos/año. Si se dimensiona para 430 madres la cantidad producida de efluentes sería de 19.320.000 litros (430 x 25 x 2.000).

Ing. L. Balbi



*Ilustración 1*



## 4. Mercado Mundial de carne porcina

### 4.1 Producción y consumo mundial de carne porcina

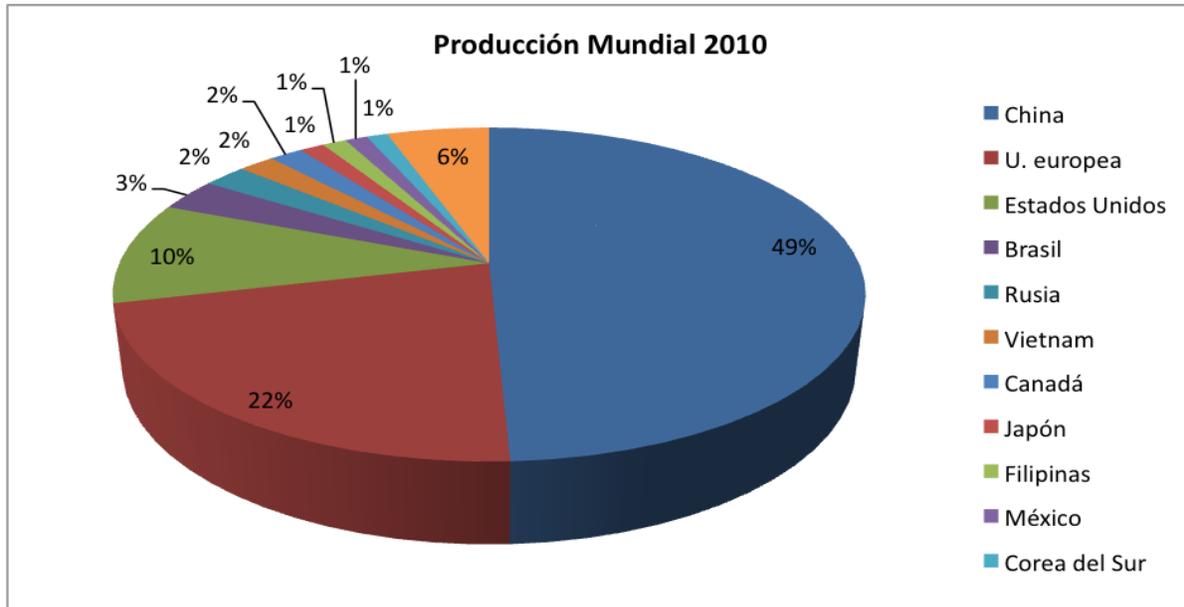


Ilustración 2

(Infopork, Marzo 2011)

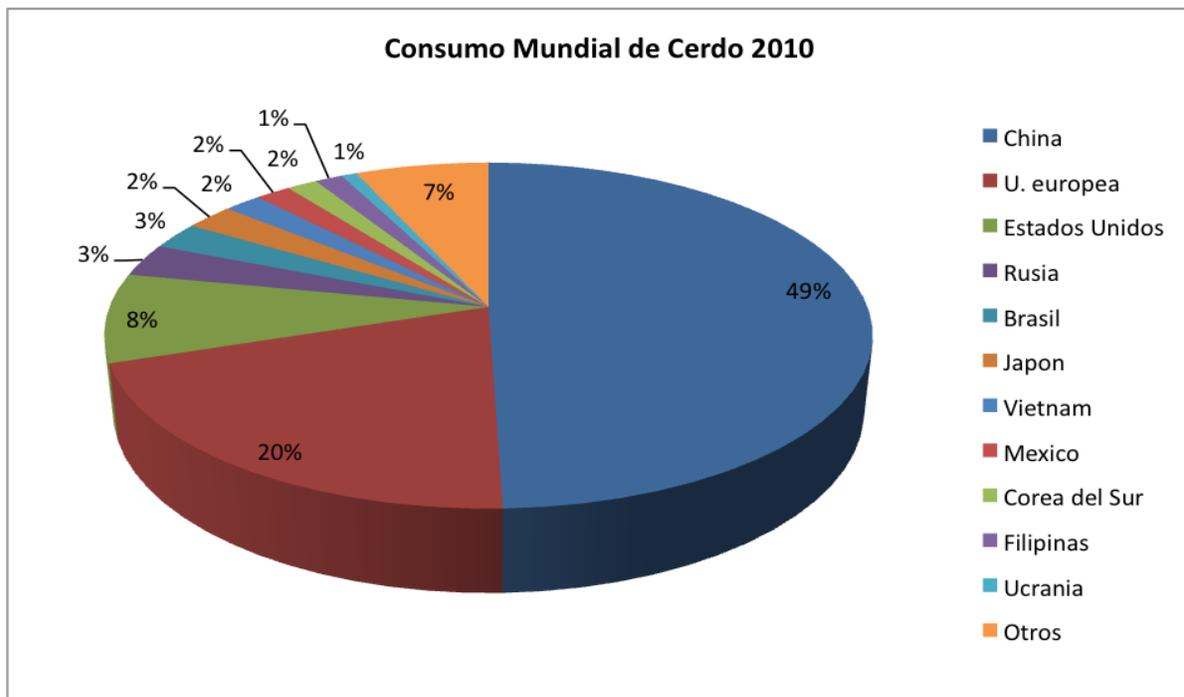


Ilustración 3

(Infopork, marzo, 2011)



## 4.2 Evolución del consumo Mundial de carne porcina

### Consumo Mundial en Miles de Toneladas

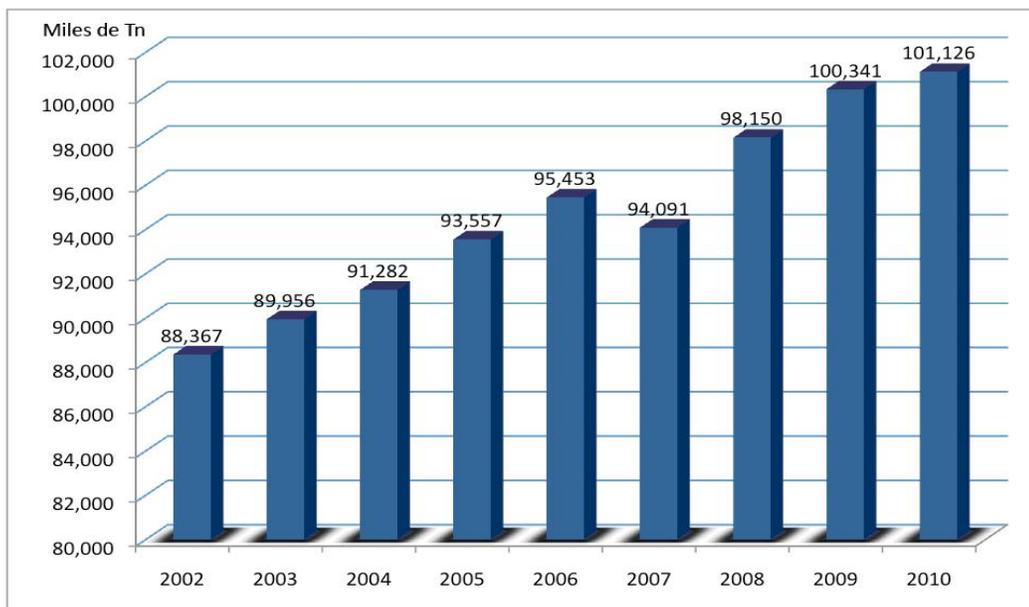


Ilustración 4

(Infopork, Marzo 2011)

## 4.3 Producción y consumo mundial promedio de carnes

Carne	Producción Tn	Consumo (Kg por habitante)
Porcina	101.507.000	14,73
Pollo	63.700.000	10,62
Bovina	58.700.000	9,78
Otras	16.200.000	2,7
<b>TOTAL</b>	<b>240.107.000</b>	<b>37,83</b>

Tabla 3

(Fuente: USDA Foreign Agricultural Service)

La carne porcina es la más consumida en el mundo con un promedio mundial de **14,73 Kg** por habitante al año. En algunos países europeos el consumo supera los 60 kg por habitante al año.



## 4.4 Producción y consumo de carne porcina en Latinoamérica

### Consumo de Carne de cerdo por Kg/habitante en el año 2010

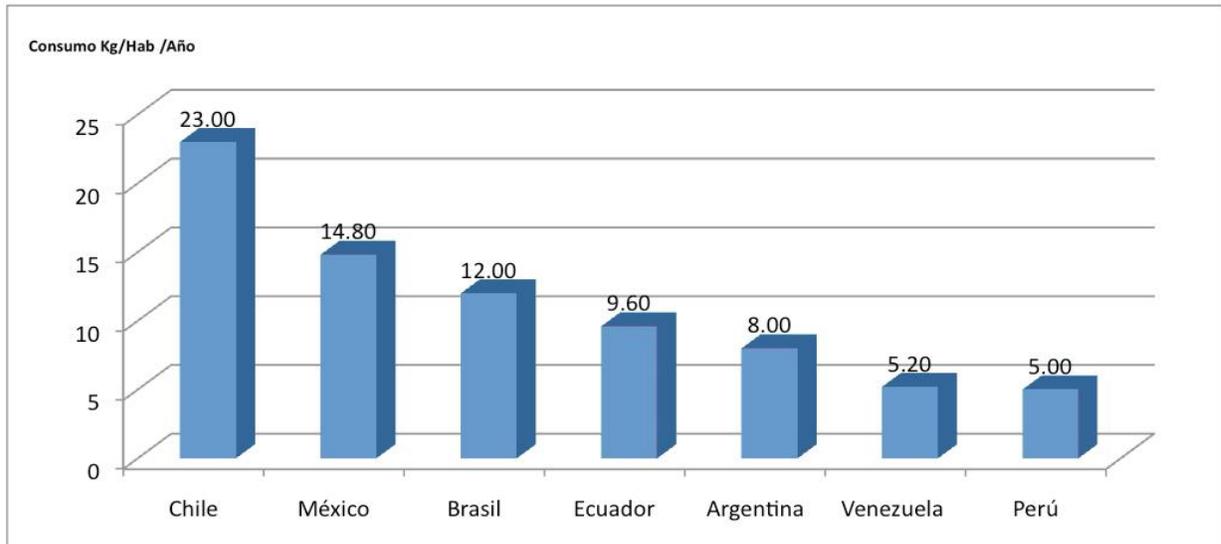


Ilustración 6

(Infopork, Marzo 2011)

### Producción de kilogramos al año por hembra LATAM (productores top 10 y media)

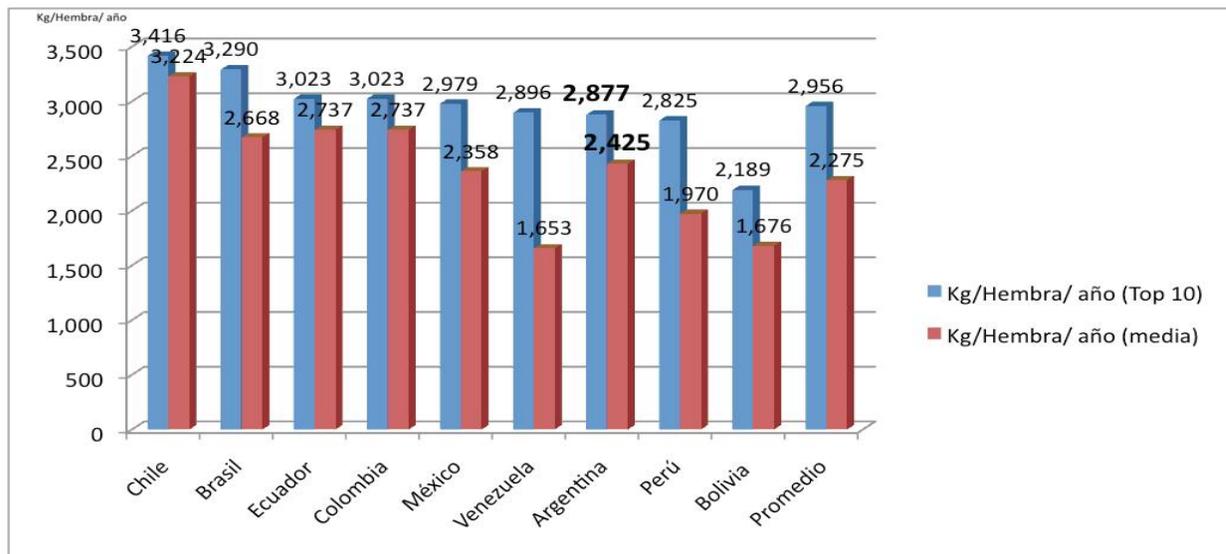


Ilustración 7

(Infopork, Marzo 2011)



## **5. Mercado Argentino**

### **5.1 Consumo doméstico de carne porcina**

Aunque el consumo de carne de cerdo viene creciendo en la Argentina (10,3 kg/hab) todavía se encuentra por debajo del consumo promedio mundial (14,73 Kg/hab).

✚ La evolución del consumo por habitante en los últimos años fue:

**2005→6.0 Kg/hab./año.**

**2006→6.5 Kg/hab./año.**

**2007→7.0 Kg/hab./año.**

**2008→7.5 Kg/hab./año.**

**2009→8.3 Kg/hab./año.**

**2010→9.2 Kg/hab./año.**

**2011→10.3 Kg/hab./año.**

[\(Asociación Argentina de Productores Porcinos AAPP\)](#)

El consumo de carne de cerdo viene creciendo ya que actúa como sustituto de la carne vacuna. Es difícil precisar porque, pero a pesar de las inmejorables condiciones agroclimática y la amplia disponibilidad de insumos, la Argentina importa este tipo de carne de países vecinos. Es probable que esto se deba a que en la medida de que había disponibilidad de carne vacuna barata, el consumidor compraba solo este tipo de carne. De todas formas esto está cambiando; el aumento en el precio de los cereales y la evolución tecnológica, permitieron que campos históricamente destinados a la invernada vacuna hoy se destinen a la agricultura.

Además, una actitud poco amigable del gobierno nacional hacia el sector productor de carne vacuna a resultado en una sustancial disminución en la cantidad de vientres. De revertirse esta situación, la Argentina tardaría años en recomponer el stock de vacas perdido. El número de vacas viene disminuyendo rápidamente desde el año 2007. En aquel momento el stock era de 24,4 millones y en la actualidad estaría alrededor de 20,5 millones (CREA, Agosto 2010).



Por último, aunque la cantidad de vientres se recomponga, los campos en lo que se solía engordar novillos a campo (invernada) se seguirán destinando a planteos agrícolas. Dadas las condiciones actuales, es probable que el engorde de novillos se siga haciendo en feedlots a base de maíz. El novillo engordado en un feedlot es mucho más caro de lograr que el novillo engordado a base de pasturas, con lo cual, estando los dos animales bajo sistemas intensivos de producción, y siendo el cerdo más eficiente en su capacidad de conversión, es de esperar que la carne porcina actúe como sustituto de la vacuna. (3 a 1) vs (8 a 1).

## ***5.2 Industria porcina local***

En el mercado local hay aproximadamente 200.000 madres. No todas ellas están produciendo de forma intensiva. Se estima que 120.000 están tecnificadas y 80.000 están bajo sistemas de producción no intensivos.

En el gráfico ([Ilustración 5](#)) se aprecia la producción media por madre y de los productores top diez por país en Latinoamérica. En la Argentina la producción media es de 2.425 kg/Hembra/año y la producción de los productores top diez es en promedio 2.877 kg/Hembra/año. Los países con mayor diferencia entre la producción media nacional y la producción promedio de las granjas top diez, tienen probablemente muy pocos jugadores grandes e intensivos, y una gran cantidad de pequeños e ineficientes productores.

La Argentina tiene mucho para crecer en cuanto a tecnificación, el promedio de los productores más eficientes está muy por debajo de la producción lograda en otros países de la región. A modo de ejemplo, en Chile una granja tecnificada produce 3.416 kg/ hembra/año y en la Argentina 2.896 Kg/ Hembra/ año.

**En el anexo se adjunta listados de criaderos y frigoríficos de todo el país.**



## 6. Ventaja comparativa en cuanto a costos de producción

La cantidad de kg producidos por hembra inciden directamente en los costos de producción por kg vivo. En la medida que se logre una mayor cantidad de capones por madre al año se estarán licuando costos fijos, que representan aproximadamente el 35% de los costos totales. Más adelante, en el punto (11) se detalla nuestra estructura de costos. Además, si la granja fuera eficiente, lograría una conversión óptima. Esto se traduciría en un producto final (capón) de más kg, licuando así costos fijos.

### Costo Mundial de Producción por Kilogramo Vivo (USD)

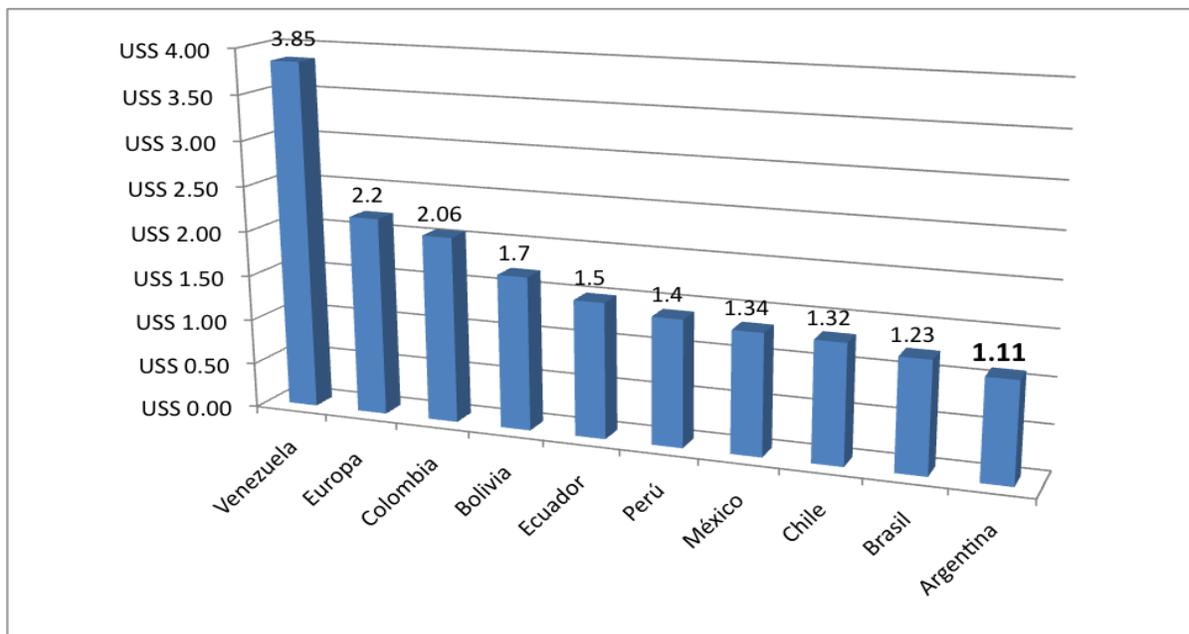


Ilustración 8

(Revista Pic, Diciembre 2010)

El costo de producción por Kg vivo en nuestro país es de aproximadamente **US\$1,1**. Esto representa una ventaja comparativa con respecto al resto de la región y del mundo; a pesar de esto el país importó en el año 2010 48.080 Tn de la carne de cerdo (Infopork, Marzo 2011). La misma proviene básicamente de Brasil y en menor medida de Chile. El caso de Chile es curioso, ya que los productores chilenos compran el maíz en la Argentina pagando el precio internacional del grano más flete. En Brasil es distinto, existen algunos subsidios para la industria. De todas formas, la Argentina es el país con menores costos de producción por Kg vivo del mundo.



Esto se debe a la disponibilidad de cereales, a que el productor de cerdos en la Argentina paga los cereales al precio internacional (Chicago menos flete), menos retenciones, y por último, a la disminución del precio local por falta de cupos. El sistema de cupos genera distorsiones que desacoplan la oferta local de la internacional, resultando un precio domestico todavía menor. Los cupos son asignados por el gobierno al sector exportador, y tienen como objetivo aumentar la oferta interna y deprimir el precio local.

A continuación demostramos la distorsión que genera la falta de cupos:

**✚ Ejemplo: Precio del maíz, valores del 27/06/2012:**

FOB (US\$/Tn)	US\$ 245
-20% (retenciones)	(US\$ 49)
Elevación	(US\$ 12)
	-----
Precio esperable o FAS teórico	<b>US\$ 184</b>

El día 27/06/11 los exportadores pagaron US\$ 152 la tonelada en el puerto de embarque. La diferencia entre el precio teórico y el precio percibido por los productores se debe a una sobre oferta local por falta de cupos.

Para obtener el costo de oportunidad del Maíz restamos fletes al puerto y gastos de comercialización.

**✚ Costo de oportunidad del maíz para DEAGRO S.A :**

Percibido (US\$/Tn)	US\$ 152
- Flete (US\$ 37 Km/ Tn)	(US\$ 40)
- Comercialización (2,5%)	(US\$ 3,6)
	-----
	<b>US\$ 108.4</b>



## ***7. Proyecciones de la industria en la Argentina***

Como dijimos anteriormente, en la Argentina hay en la actualidad unas 200.000 madres en producción. Si tomamos la producción media del país de 2.425 Kg (vivos)/Hembra y la multiplicamos por el rinde 82%, obtenemos una producción esperable de 1.988,5 Kg (carne) /Hembra/año. Con lo cual, para aumentar el consumo per cápita en un Kg al año por habitante haría falta poner en producción aproximadamente 20.000 madres. Para crecer en 20.000 madres habría que construir 48 granjas de 430 madres, esto implicaría una inversión de US\$ 107.000.000. Es muy difícil de precisar cuántas granjas se están construyendo o proyectando en este momento.

Además, hay que tener en cuenta que algunas granjas ya en funcionamiento se están duplicando. En la actualidad, y sin pronosticar un crecimiento en el consumo per cápita, hay una demanda local insatisfecha, se importaron 48.080 Tn de la carne de cerdo en el año 2010 (Infopork, Marzo 2011). La importación del año 2011 represento 1,202 Kg por habitante,  $((48.080 \text{ Tn} \times 1.000)/40.000.000 \text{ hab.})$ .

Si el consumo per cápita se acercara al consumo brasilero 12 kg al año, entonces harían falta 80.000 nuevas madres, equivalente a 190 granjas de 430 madres, y a una inversión de US\$ 425.600.000. Una granja tecnificada de 430 madres implica una inversión sustancial que actúa como una barrera de entrada difícil de superar. Por otro lado, tampoco es fácil determinar de qué tamaño promedio se están proyectando los nuevos emprendimientos a nivel local, con lo cual suponer que estas serían en promedio de 430 madres es solo una suposición con el único fin de sacar algunas conclusiones en cuanto a las perspectivas de la industria doméstica.

Los gráficos que siguen a continuación (*página 25*), muestran la evolución del precio del Maíz disponible y del precio de venta del capón (\$/ Kg). A medida que el precio del Maíz fue aumentando, hubo también aumentos en el precio de venta del kg vivo. El precio del Maíz proviene del MATBA, en cambio, la evolución en el precio del Kg vivo fue sacada de



la ONCA. Como el mercado del cerdo es poco transparente, los valores obtenidos a través de un organismo oficial no siempre condicen con la realidad.

De todas formas, la proporción de informalidad es constante y en consecuencia, la información es perfectamente útil para graficar la evolución del precio de la carne. Al comparar la evolución de ambas variables, se observa, que a medida que fue aumentado el precio del maíz, la carne de cerdo acompañó la suba.

La Argentina solía tener carne vacuna barata porque los novillos eran engordados a campo. Esto ya no es así, hoy los novillos también son engordados bajo sistemas intensivos de producción a base de maíz. Por lo tanto, un aumento en el precio del maíz significa también un aumento en los costos de producción de las carnes alternativas. De presentarse un escenario alcista en el precio del maíz, es razonable afirmar que debido a que el cerdo es más eficiente en su capacidad de conversión, más sentido tendrá sustituir consumo de carne vacuna por consumo de carne porcina.

Más adelante, en el análisis de sensibilidades, analizamos como afectarían al negocio las fluctuaciones en el precio del maíz y de la carne de cerdo. Un escenario en particular fue construido suponiendo un aumento en los costos del 20%, que casualmente es el monto de retenciones que hoy tributa el maíz. De todas formas, de darse este escenario el aumento se trasladaría al precio de todas las carnes.



**Precio maíz \$/kg MATBA disponible**

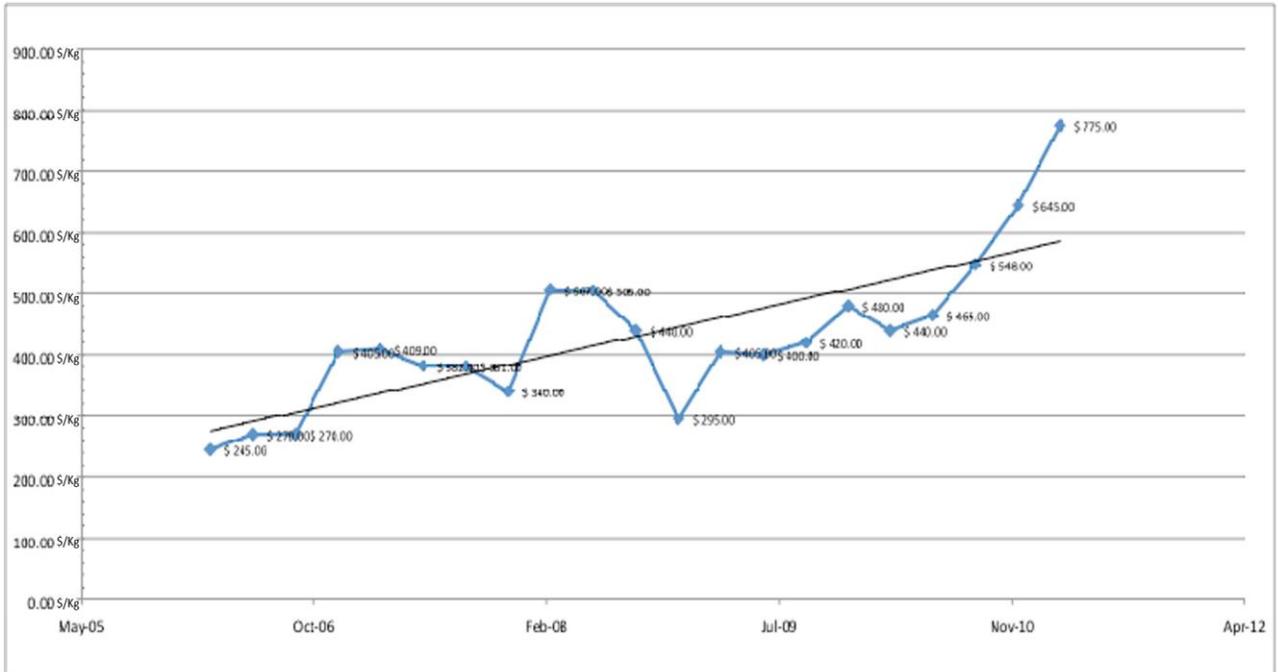


Ilustración 9

(MATBA)

**Precio venta capón (\$/kg carne)**

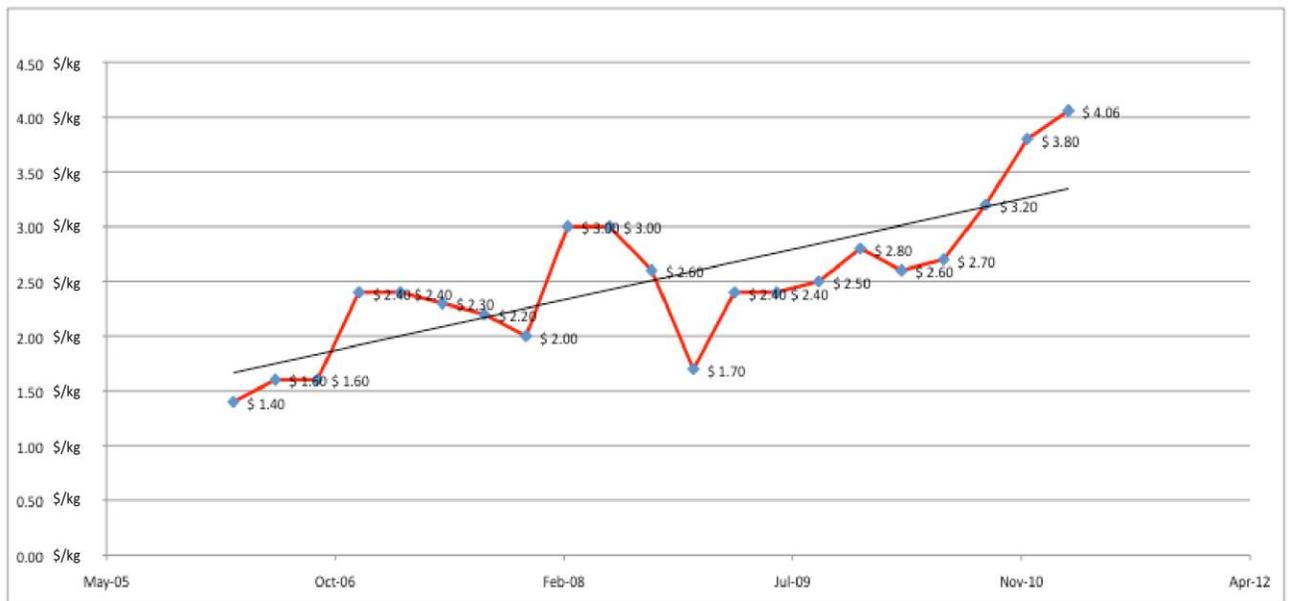


Ilustración 10

(ONCA)



## 8. Análisis FODA

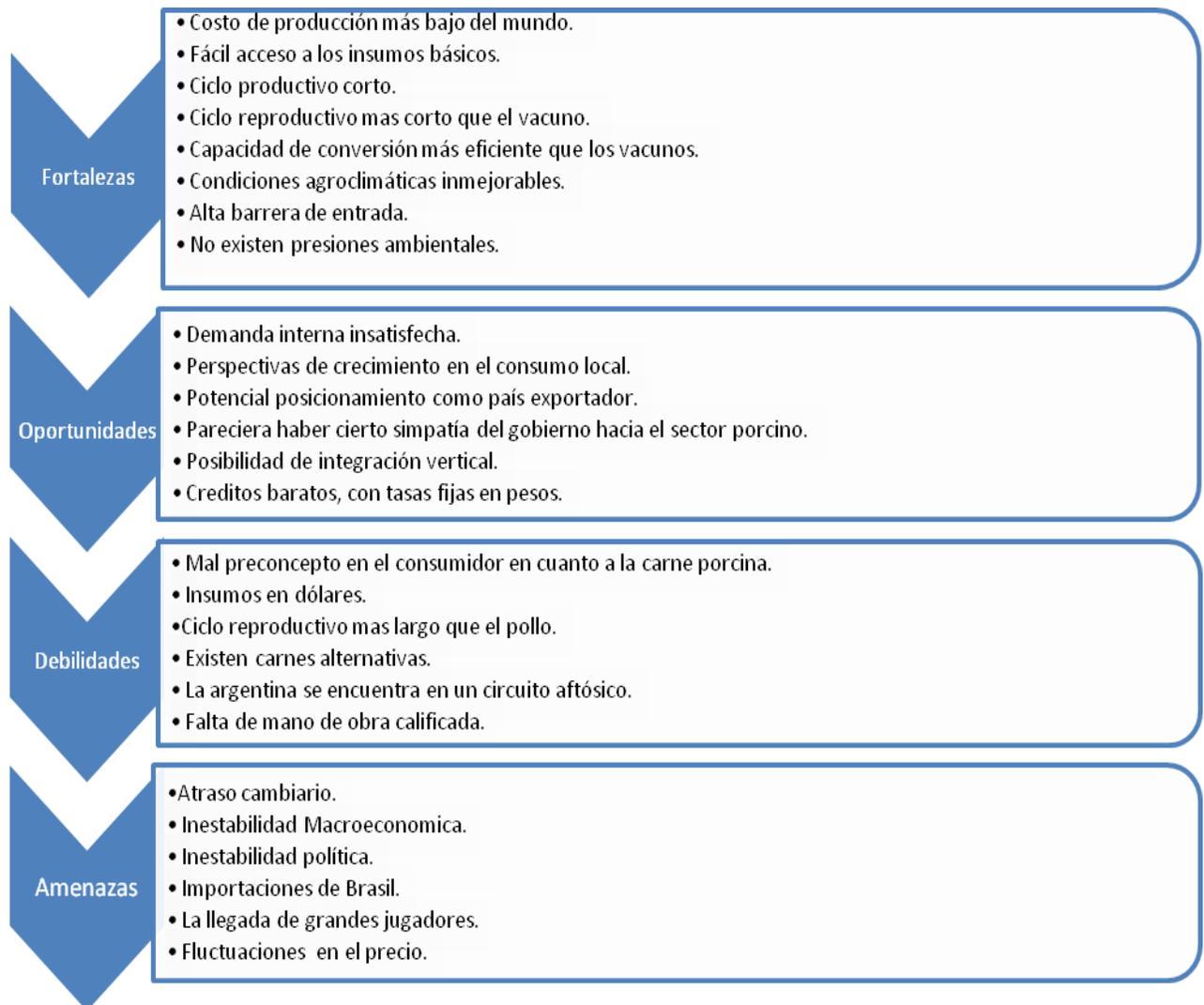


Ilustración 11



## 9. Producción

### 9.1 Proceso productivo

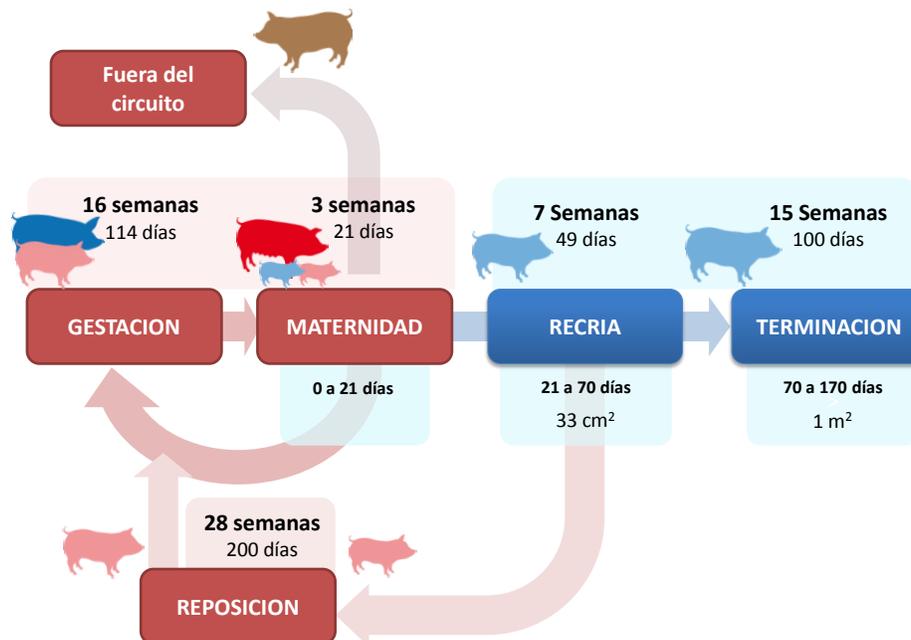


Ilustración 12

2B AGRO

#### Población de la Granja

Madres: 430

Lechones entre 0 y 21 días (de 1 kg a 6 kg/cabeza): **720 cabezas**

Capones entre 22 y 70 días (de 6 kg a 30 kg/cabeza): **1.680 cabezas**

Capones entre 71 y 173 días (de 30 kg a 115 kg/cabeza): **3.840 cabezas**

Padrillos: **5 machos para inseminación. 4 padrillos celadores.**

Población de la granja. Población total: **6.669 cabezas**



### **Descripción Proceso productivo**

El proceso productivo arranca en el galpón de gestación, la gestación de las cerdas tiene una duración de 114 días. Las madres pasan de gestación a maternidad, para luego volver a gestación e iniciar el ciclo nuevamente. En el galpón de gestación las madres son inseminadas artificialmente y el consumo de alimentos se encuentra entre los 2 y 3 kilos diarios, dependiendo de lo eficiente que se la granja.

Cuatro días antes de parir (día 110 de la gestación), se las traslada al galpón de maternidad donde paren y están junto a sus crías durante tres semanas. Superados los 21 días los capones son trasladados al galpón de recría y luego al de terminación, para después ser vendidos. En esta etapa del proceso productivo a la madre se la alimenta con ad libitum, consumiendo aproximadamente 6 kilogramos diarios. (En el **anexo** mostramos fotos de las instalaciones y cada una de las etapas del proceso productivo)

Gestación, maternidad y el laboratorio conforman en conjunto lo que se conoce como **sitio uno**. La segunda etapa de proceso productivo se conoce como recría, **sitio 2**. En esta etapa el lechón ya sin su madre comienza a alimentarse de una dieta solida. Esta etapa comprende desde los 21 días de vida hasta los 70 días. Los lechones ingresan a los galpones de recría pesando aproximadamente 6 kg y se van con aproximadamente 30 kg.

La tercer y última etapa se conoce como terminación, **sitio3**. Los animales entran con 70 días de edad y se van con aproximadamente 170 días de edad. Se apunta a un peso de faena de alrededor de 115kg/120kg.

La granja está diseñada en función de la cantidad de madres que se alojaran tanto en maternidad como en gestación, y también en función de los capones que habrá en la etapa de recría y engorde. Definido el número de madres, se puede saber con bastante exactitud cuántos partos se tendrá semanalmente. Por esto, suele dividirse la producción de la granja en ciclos semanales. Este ciclo se renueva constantemente generando un flujo estable de animales a lo largo del proceso. Debido a esta matriz de producción, los animales que se encuentran en la última etapa del proceso deben abandonar la granja en el tiempo estimado,



ya que hay un flujo de nuevos animales empujando la cadena. Lograr animales de más peso depende de la eficiente de conversión. El objetivo es obtener animales de 115/ 120 kg en el tiempo establecido. De no conseguirse el peso buscado el costo por kg producido aumenta y en consecuencia el margen bruto disminuye. En síntesis, la eficiencia en cuanto a costos pasa por lograr la mayor cantidad de capones por madre, y a su vez engordarlos lo más posible dentro de los tiempos determinados por el ciclo productivo. El peso de faena histórico viene aumentando sostenidamente, principalmente porque el mercado está produciendo un cerdo cada vez más magro. De todas formas, el flujo de fondos fue calculado vendiendo animales de 115 kg.

El plantel de madres se renueva constantemente. Se estima una reposición de aproximadamente 50 % al año. Las nuevas madres pueden comprarse en el mercado, o producirse internamente mediante el manejo de abuelas. Generar las madres internamente no implica un ahorro económico, aunque tiene ventajas en cuanto a la adaptación de los animales y a la sanidad. El flujo de fondos fue calculado suponiendo que se compran las madres en el mercado. El animal de descarte se envía a faena percibiéndose un ingreso que surge de multiplicar el peso (220 Kg) por la mitad del precio pagado por el capón en pie máximo ponderado tipificado. En este momento ingresarían:  $220 \text{ Kg} \times \$ 4,25 = \$ 935$ . Por otro lado, el egreso por la compra de las nuevas cachorras sería:  $220 \text{ Kg} \times \$ 8,5 = \$ 1.870$  (Aunque las cachorras entran con 90 kg se paga un plus genético).

## ***9.2 Conversión del cerdo***

La conversión de proteína vegetal en proteína animal es mucho más eficiente que en los vacunos. Los cerdos tienen una capacidad de conversión de 2,6- 1, cuando en los novillos este factor de conversión es de aproximadamente 8- 1.

## ***9.3 Producción de carne porcina versus carne vacuna***

La producción intensiva de cerdos es un ciclo cerrado y no está expuesta a la relación compra-venta que domina los márgenes de engorde de novillos ya sea a campo o en un feedlot.



Una vez definida la cantidad de madres que tendrá la granja es posible dimensionar el resto de las instalaciones. Esto se hace en función de la expectativa de crías esperada por madre. La proyección se hace semanalmente, ya que uno puede planificar la cantidad de partos que tendrá por semana y así planificar como será el resto del ciclo. Una vez estabilizada, una granja de esta magnitud estaría cargando 2 camiones de capones de 115/120 kg por semana. Por camión se calculan 155 cabezas.

Con respecto a la cantidad de Kg producidos por madre/ año, una vaca produce 0,85 terneros al año, este es engordado y vendido cuando pesa aproximadamente 300 kg. En síntesis, una vaca produce aproximadamente 300 kg de carne por año. Las cerdas, al tener un periodo de gestación más corto (114 días), y al parir más lechones (12,5 por parición), producen muchos más Kg por año.

Cada madre tendrá por lo menos 2,4 partos al año. Los capones son engordados hasta llegar a un peso de entre 115 kg y 120 kg. Con el cuidado necesario una chancha produce 2.750 Kg de carne por año, contra 300 Kg que produce una vaca. La producción de carne al año de una granja de 430 madres en un sistema intensivo estaría alrededor de **1.243.740 kg/año.**



#### ***9.4 Planta de alimentos y ración.***

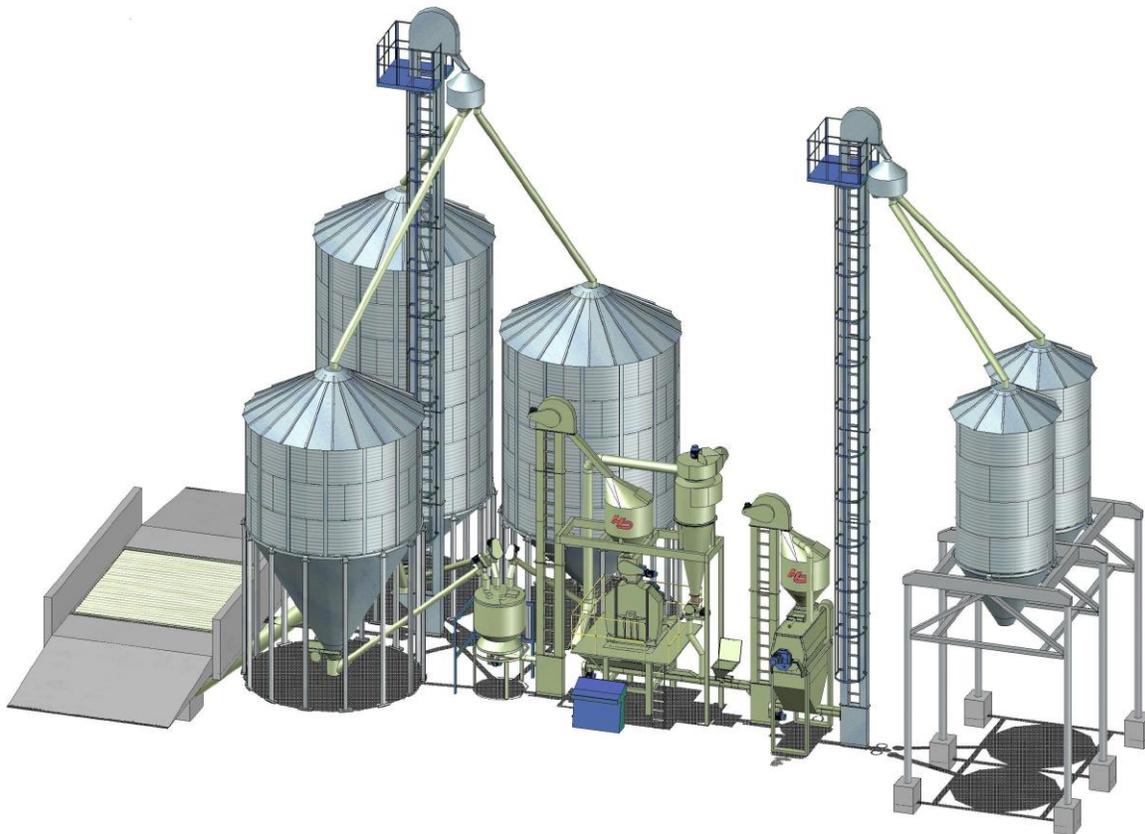


Ilustración 13

El proyecto contempla construir una planta de alimentos capaz de producir 5.000 Kg por hora. La planta elaborará alimentos en polvo y será del tipo modular.

La planta contará con tolvas para recepción de materia prima a granel, transporte para descarga, elevador para carga general de silos; tres silos con bases metálicas elevadas para almacenaje de maíz, expeler de soja y pelet de afrechillo de trigo. Contará también con tres dosificadores para carga de balanza desde los silos y con una balanza para agregado manual de los núcleos a continuación del sistema de molienda. La planta contará con una automatización completa para la elaboración de alimentos. Los alimentos se trasladarán y almacenarán en tres silos de almacenaje y expedición a granel de alimento.



El sistema de extrusado y prensado de soja, consiste en el procesamiento del grano a través de una extrusora en seco, y posterior prensado. De esta forma se obtiene el aceite contenido y expeller de alta calidad.

### ***Prensado***

Una vez extrusada la soja, se introduce en prensas de tornillo continuas para separar el aceite de del expeller. Bajo estas condiciones óptimas se logran extracciones muy eficientes del aceite contenido, llegando al 14 % y más de extracción. El expeller obtenido al pasar por las prensas continuas de tornillo (Expeller), contiene entre el 5-7 % de aceite, cerca del 6-7% de humedad, y entre 42-47 % de proteína. Estos valores varían dependiendo de la calidad de la soja y las condiciones de humedad del grano

### ***Descripción del proceso***

La soja, previamente homogeneizada a las condiciones ideales del proceso de limpieza y humedad (10-11 %), se almacena en el (los) silo(s) destinados para alimentación de la extrusora. Desde allí se transporta por gravedad o tornillo hasta la tolva de la extrusora de soja. La harina extrusada y ya desactivada, se inyecta en 3 prensas continuas de tornillo para realizar la extracción de aceite a través de un alimentador de tornillo con bocas regulables sobre cada tolva de alimentación de las prensas, a fin de alimentar en forma balanceada a cada prensa.

La tolva de la prensa cuenta con un alimentador rotativo a tornillo para introducir el material en forma continua y coordinada a la prensa. El aceite crudo, que filtra por debajo de las prensas, pasa por un borrero de malla perforada, con un tornillo contracorriente, que transporta las borras sólidas de vuelta a la prensa o a la salida de le extrusora para su reprocesamiento.



### **Extrusión de la Soja**

Durante el extrusado, el grano se desmenuza y calienta por fricción a través de un sistema de tornillos y frenos de cizallamiento internos, sin elementos de calentamiento externo, y su temperatura se eleva cerca de los 130-150 grados centígrados (dependiendo de la humedad del grano) durante el período de circulación en el cañón, que no excede los 20 segundos, y es también sometida a una presión interna cercana a las 40 atmósferas. La soja extrusada, sale por un orificio al exterior, en forma de chorro, donde pasa a presión atmosférica súbitamente, produciendo la evaporación del agua, reduciendo a valores ideales para la extracción de aceite. Esta descompresión produce también la rotura de las celdas que contienen el aceite. Esta ruptura de las celdas produce también la liberación de tocoferoles, que actúan como antioxidantes naturales, prolongando la duración del aceite y expeller.



## **10. Comercialización**

La actualidad del mercado Argentino presenta mejores condiciones en cuanto a la comercialización, históricamente se trato de un mercado poco transparente y con una alta tasa de incumpliendo de los contratos. Si bien, la tasa de concentración sigue siendo alta, el 86% de la faena es producida por 20 establecimientos, de los cuales los primeros 10 faenan el 65%, la misma viene bajando a medida que se registran nuevos frigoríficos y mataderos. En este momento se encuentran registrados 179 establecimientos; 152 frigoríficos, 21 mataderos y 6 mataderos rurales.

En la Argentina se faenan por año aproximadamente 3.339.636 de cabezas, 95% corresponden a la categoría capón. La capacidad utilizada de la industria ronda el 78%, por lo tanto, la capacidad de faena teórica es de aproximadamente 4.200.000 de cabezas al año.

De concretarse la obra en el lugar que tenemos planificado nuestra producción se enviaría al Frigorífico La Pompeya. Casi un 90% de los cerdos que se comercializan en el mercado local se venden a través de un frigorífico.

La venta se puede pactar al pie, al gancho, o tipificación por magro. La tipificación por magro abarca el 50% de las ventas y consiste en medir el espesor de la grasa dorsal y del musculo Longissimus Dorsi. El precio del kg de capón bajo este sistema de comercialización es superior al precio del capón sin tipificar.

Estamos planificando construir una granja eficiente, por lo tanto, aspiramos a lograr el máximo precio del capón tipificado. El 03/08/2012 el precio máximo para el capón tipificado fue 8,5 \$/Kg/vivo (1,8 USD / kg/ vivo).

Ing. L. Balbi



	<i>Establecimiento</i>	<i>Cabezas</i>	<i>Ubicación</i>	<i>%</i>
1	<i>La Pompeya</i>	733.323	<i>Marcos Paz</i>	21%
2	<i>Pork-ind</i>	379.034	<i>San Andrés de Giles</i>	11,35%
3	<i>Fco. Minguillon</i>	349.853	<i>Moreno</i>	10,47%
4	<i>Paladini</i>	198.737	<i>Villa Gob. Gálvez</i>	5,95%
5	<i>Detwiler</i>	106.112	<i>Las Heras</i>	3,18%
6	<i>Fco. Guadalupe</i>	95.393	<i>Colonia Crespo</i>	2,86%
7	<i>Santa Isabel</i>	93.478	<i>Santa Isabel</i>	2,8%
8	<i>Frideco</i>	90.074	<i>Totoras</i>	2,69%
9	<i>Rafaela Alimentos</i>	85.641	<i>Rafaela</i>	2,57%
10	<i>Alimentos Magros</i>	71.071	<i>Justiniano Posse</i>	2,13%
11	<i>La Piamontesa</i>	68.643	<i>Santa Rosa</i>	2,05%
12	<i>Agrolucas</i>	65.394	<i>Gral. Arenales</i>	1,96%
13	<i>Fco. Costanzo</i>	59.957	<i>San Andrés de Giles</i>	1,8%
14	<i>Rois Hnos.</i>	51.722	<i>San Nicolás</i>	1,54%
15	<i>Mattievich</i>	45.867	<i>Carcarañá</i>	1,38%
161	<i>Otros</i>	845.337		
	<b>TOTAL</b>	<b>3.339.636</b>		

Tabla 4

Ing. L. Balbi

✚ DEAGRO S.A tendría un flete de 380 KM. El flete costaría USD 0,0369 por kg vendido.

✚ La incidencia del flete por Kg de carne comercializado es del **3,35%**, mientras que la incidencia del flete por tonelada de maíz ronda el **20%**.



## 11. Estructura de costos de la granja

El insumo más importante es el maíz, como se explicó tomamos el costo de oportunidad del maíz para Deagro SA (**USD 108/ Tn**). La ración está compuesta por maíz, extrusado de soja, Afrehillo de trigo, soja extrusada y desactivada y por último núcleos vitamínicos. El factor de conversión es 2,6 por Kg vivo.

### Calculo del costo de los insumos de la ración:

M. PRIMA	\$/ KG	1	2	3	4	5	6	GEST	LACT	
MAÍZ	\$ 0,46			545	640	651	720	670	590	
P. SOJA 44 % PB	\$ 1,28			65	100	212	250	209	309	
SOJA EXT - DESACT	\$ 1,28			240	160	107				
A. TRIGO	\$ 0,60							90	70	
N 1	\$ 5,00	1000								
N 2	\$ 4,20		1000							
PMX 15	\$ 7,00			150						
PMX 10	\$ 6,50				100					
PM X D - T	\$ 4,50					30	30			
PMX G - L	\$ 5,00							31	31	
TOTAL		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
COSTO KG		\$ 5,00	\$ 4,20	\$ 1,69	\$ 1,28	\$ 0,84	\$ 0,79	\$ 0,78	\$ 0,86	2,76
PRESUPUESTO CERDO		2	5	10	20	80	145	35	20	317
COSTO ETAPA		\$ 10,00	\$ 21,00	\$ 16,91	\$ 25,54	\$ 67,42	\$ 114,00	\$ 27,47	\$ 17,28	300

✚ El costo de los insumos de la ración por Kg producido es de 0,6 USD por kg.

Costos Directos (\$/kg)	DATOS PIC MAY 10		DATOS PIC JUL 11		DATOS PIC ENE 12		DEAGRO	
Alimentación	\$ 2,55	68%	\$ 3,68	72%	\$ 3,42	67%	\$ 2,77	56%
Mano de Obra	\$ 0,41	11%	\$ 0,54	11%	\$ 0,57	11%	\$ 0,80	16%
Sanitario	\$ 0,15	4%	\$ 0,23	5%	\$ 0,26	5%	\$ 0,31	6%
Genético	\$ 0,08	2,20%	\$ 0,09	1,80%	\$ 0,09	1,80%	\$ 0,37	8%
Energía, Calefacción	\$ 0,23	6%	\$ 0,32	6%	\$ 0,06	1%	\$ 0,32	6%
Comercialización	\$ 0,08	2%	\$ 0,10	2%	\$ 0,16	3%	\$ 0,10	2%
Flete (380 km)							\$ 0,15	3%
Otros	\$ 0,26	6,80%	\$ 0,15	3,00%	\$ 0,55	10,80%	\$ 0,15	3%
TOTAL	\$ 3,75	100%	\$ 5,11	100%	\$ 5,92	100%	\$ 4,98	100%
Tipo de Cambio	3,95		4,12		4,32		4,5	
Precio Maíz (puesto en planta)	112		190		170		108	
Costo (USD/kg)	0,95		1,24		1,37		1,11	

Tabla 5

2B AGR



**Costos directos de producción por Kg vivo:**

Alimento	\$ 2,770
Mano de obra	\$ 0,800
Energía y calefacción	\$ 0,320
Sanidad	\$ 0,310
Guías	\$ 0,090
Genético	\$0,270
Otros	\$0,150
Flete	\$0,170
<b>Total (\$)</b>	<b>\$4,980</b>
<b>Total (USD)</b>	<b>USD1,110</b>

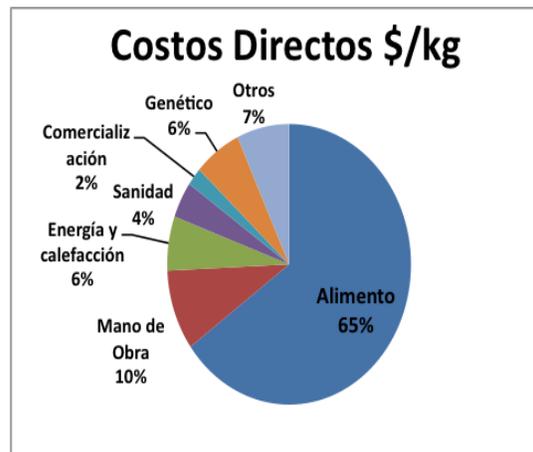


Ilustración 14

**Fletes**

- $9 (\$/\text{Km}) \times 400 (\text{km}) \times 62 (\text{camiones al año}) = \$ 223.200 / 1.243.000 (\text{kg/ año})$   
 $= 0,17(\$/\text{Kg}) = 0,036 (\text{USD/kg})$



## 12. Evaluación económica

### 12.1 Supuestos e identificación de las principales variables

- *Supuestos y variables del caso base:*

Madres	430
Costo del capital Ke	20,50%
Costo de la financiación Kd	9,90%
WACC	Varía según periodo
Inversión x madre	USD 5.282
Tipo de cambio	4,6
Inversión Total	-USD 2.271.260
Inflación	25,00%
Tasa de IG	-35,00%
Crecimiento perpetuo	1,00%
Precio	8,5\$/kg ; 1,41 USD/kg
Costo	-\$4,98; -USD 1,08
Capones por madre	23,00
Total de kilos producidos	1.251.740 kg
Mortalidad Sitio I (%)	2,0%
Mortalidad Sitio II (%)	3,5%
Capones Sitio I	9.692
Capones Sitio II	9.353
Kg de carne	115
Aprendizaje año 2	1%

*Tabla 6*



## 12.2 Margen bruto por Kg producido

✚ La eficiencia es la única variable que el productor puede manejar ya que no incide en la formación de precios de sus insumos, ni de su producto final. Por lo tanto, la variable más importante que maneja el productor es la eficiencia productiva.

✚ Margen bruto por Kg vivo:  $\$8,5 - \$4,98 - 0,17(\text{Flete}) = \$ 3,35 = \text{USD } 0,78$

## 12.3 Tasa de descuento

El costo del capital ( $K_e$ ) fue calculado utilizando la metodología CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). **CAPM**  $\rightarrow r = r_f + \text{Beta} \times (\text{RM} - \text{RF}) + R. \text{País}$

Esta metodología se basa en que la varianza de los retornos sobre el portafolio de mercado es la correcta medida de riesgo, como consecuencia y asumiendo que el inversor se encuentra diversificado en sus inversiones, no demanda premios por el riesgo único (*Calculo Financiero Aplicado, segunda edición, Guillermo López Dumrauf*). El coeficiente beta es la medida de esa varianza que relaciona los retornos esperados con dicho beta. “**Matemáticamente este coeficiente se define como la covarianza entre el rendimiento de una acción cualquiera y un índice de mercado dividido por la varianza del mercado**” (*Calculo Financiero Aplicado, segunda edición, Guillermo López Dumrauf*). Otra forma de interpretar beta, es decir que representa el coeficiente de correlación entre el rendimiento de una acción específica y el rendimiento del mercado. El riesgo sistemático (no diversificable o de mercado) se mide con el coeficiente beta. Este coeficiente mide la sensibilidad en los cambios de rendimientos de una acción específica con respecto a los cambios del mercado (*Calculo Financiero Aplicado, segunda edición, Guillermo López Dumrauf*). Por la tanto, la prima por riesgo de un activo surge de multiplicar a beta x ( $r_m - r_f$ ). Utilizando esta metodología se estima que el riesgo requerido a un activo es igual al rendimiento libre de riesgo (**rf**) más un premio que surge de multiplicar a **beta** por el rendimiento que se espera del mercado específico, menos la tasa libre de riesgo, ósea **beta x ( $r_m - r_f$ )**.



Para un proyecto en la Argentina además hay que sumar un componente de riesgo inherente al país. Ese riesgo es básicamente la prima de riesgo o la sobretasa que paga el gobierno Argentino sobre un T-bond a diez años del tesoro Americano. Se utilizó un **beta** apalancado para la industria agropecuaria (Farming/ Agriculture).

<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

**$K_e \rightarrow r = 1,5 + 10 + 0,57 (15,79) = 20,50\%$  ;  $K_l \rightarrow 9,9\%$ .**

Para calcular la tasa de descuento utilizamos la metodología WACC. Como la proporción de deuda cambia a lo largo del proyecto se calculó una tasa de descuento distinta para cada uno de los primero cinco años.

**$WACC\ 1 = 14,03\%$ ;  $WACC\ 2 = 14,03\%$ ;  $WACC\ 3 = 14,87\%$ ;  $WACC\ 4 = 16,02\%$ ;  $WACC\ 5 = 17,73\%$ ;  $WACC\ 6 = 20,5\%$ .**





## 12.5 Flujo de fondos IVA

<b>Calculo Valor actual IVA</b>						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IVA Crédito	-USD 527.223	-USD 92.370	-USD 92.370	-USD 92.370	-USD 92.370	-USD 92.370
IVA Debito	USD 0	USD 114.664	USD 233.967	USD 236.260	USD 236.260	USD 236.260
Pago AFIP	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
Crédito fiscal IVA	-USD 527.223	-USD 504.929	-USD 363.332	-USD 219.442	-USD 75.552	USD 0
Flujo de fondos IVA	-USD 520.008	USD 22.294	USD 141.597	USD 143.890	USD 143.890	USD 68.338
Factor de descuento	1	0,876962203	0,769062705	0,659751121	0,551910372	0,442144554
Valor actual	-USD 520.008	USD 19.551	USD 108.897	USD 94.932	USD 79.414	USD 30.215
<b>VAN IVA</b>	<b>-USD 186.999</b>					

Tabla 8

- ✚ El impacto financiero del IVA es negativo.
- ✚ El valor actual del IVA resta –USD 186.999 al valor actual del proyecto.



## 12.6 Escudo fiscal préstamo

- ✚ Se utilizó la metodología WACC, por lo tanto, no se suma el valor actual del escudo fiscal. De todas formas, se lo cálculo para cuantificar el impacto del mismo. El escudo fiscal representa USD 84.130 a valor actual.

Flujo Préstamo ( VAN escudo fiscal)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Préstamo</b>	USD 1.042.880	USD 0	-\$ 223.517,363	-\$ 246.677,80	-\$ 272.238,02	-\$ 300.446,81
<b>Saldo</b>		USD 1.042.880	\$ 819.362,64	\$ 572.684,84	\$ 300.446,81	\$ 0,00
<b>Intereses</b>		-USD 103.245	-USD 93.284	-USD 70.123	-USD 44.563	-USD 16.354
<b>Escudo Fiscal</b>	0	USD 36.136	USD 32.649	USD 24.543	USD 15.597	USD 5.724
<b>factor de descuento</b>	1,0000	0,8770	0,7691	0,6598	0,5519	0,4421
<b>Valor Presente</b>	0	USD 31.690	USD 25.109	USD 16.192	USD 8.608,	USD 2.530
<b>VAN Escudo fiscal</b>	<b>USD 84.130</b>					

Tabla 9



### 13. Resultados arrojados por el análisis económico

#### 13.1 Resultados con financiación

VAN 1 (proyecto)	USD 1.523.743
VAN 2 (IVA)	-USD 186.999
VAN 1+ VAN 2	USD 1.336.744
TIR	37%
TIRM	28%
Payback	3,71
Discounted Payback	6
Índice de rentabilidad	2,24

Tabla 10 (Calculo financiero aplicado, López Dumrauf)

#### 13.2 Resultados sin financiación

VAN	USD 855.084
VAN (IVA)	-USD 186.999
Van + VAN (IVA)	USD 668.085
TIR	27%
TIRM	22%
Periodo de recupero	4,25
Periodo de recupero descontado	7,12
Índice de rentabilidad	1,38

Tabla 11 (Calculo financiero aplicado, López Dumrauf)

✚ Como puede observarse la financiación agrega valor, el VAN con endeudamiento es superior al VAN del proyecto financiado íntegramente con capital propio. La tasa interna de retorno del proyecto es superior a la tasa promedio de endeudamiento (WACC), por lo tanto el apalancamiento es positivo. El endeudamiento en pesos, a una tasa de un dígito, fija, y con un año de gracia sobre el capital, resulta sumamente atractiva en el contexto macroeconómico actual. Es esperable que ante un escenario de devaluación la devolución del préstamo en temimos de USD sea sustancialmente menor.



## 14. Interpretación de los criterios de decisión (con financiación)

- ✚ **VAN:** Este indicador representa el valor absoluto de riqueza que agrega el proyecto en el momento cero. **Un VAN positivo agrega valor → USD 1.523.743 → Aceptar.**
  
- ✚ **VAN proyecto + VAN (IVA) → USD 1.336.744 → Aceptar**
  
- ✚ **TIR:** Medida de rentabilidad periódica de la inversión. La TIR supone que los fondos liberados por el proyecto son reinvertido en el mismo proyecto, o en proyectos similares con retornos parecidos. Esto muchas veces no es posible. De todas formas, este proyecto en particular permite reinversión, aunque no inmediata, pero las granjas son pensadas para crecer en espejo.  
**Regla de decisión → TIR > Costo del capital → 37% > 14,03% → Aceptar.**
  
- ✚ **TIRM:** Este indicador se calcula cuando se presume que no será posible reinvertir los fondos a la misma tasa interna de retorno. Por lo tanto, se calcula una TIR modificada que supone otra tasa de reinversión para los flujos liberados por el proyecto. En este caso tomamos como tasa de reinversión la tasa pasiva del Banco Galicia del día 01/06/2012. Se calculo la TIRM tomando la tasa de un plazo fijo a un año, 13%.  
**Regla de decisión → TIRM > Costo del capital → 28% > 14,03% → Aceptar.**
  
- ✚ **Payback:** Calculado a partir del flujo de fondos después de impuesto sin descontar. No tiene en cuenta el valor tiempo del dinero → **3,71 años.**
  
- ✚ **Discounted Payback:** Calculado a partir del flujo de fondos descontado. Tiene en cuenta el valor tiempo del dinero → **6 años.**



✚ **Índice de rentabilidad:** Es el cociente entre el valor actual de los ingresos esperados y la inversión inicial. Tiene en cuenta el costo de oportunidad del capital. Este coeficiente nos muestra cuantas veces representa el valor actual de los futuros ingresos con respecto a la inversión.

**IR > 1 Aceptar, IR = 1, IR < 1 Rechazar. IR → 2,24 → Aceptar.**

✚ Se utilizó la metodología WACC porque se aspira a complementar la financiación conseguida con otros créditos. En el contexto actual los bancos que conforman el sistema financiero local están obligados por el BCRA a prestar fondos para emprendimientos productivos a una tasa inferior al 15% fija en pesos. Los bancos están obligados a prestar el 5% de sus depósitos y a mantener este ratio en la medida que aumenten los depósitos en el sistema financiero. Estamos trabajando con el Banco Galicia para que acompañen el proyecto, por lo tanto, la tasa ponderada de endeudamiento aumentaría algunos puntos básico.



## ***15. Escenarios y sensibilidades Granja de Cerdos***

### ***15.1 Identificación de las variables más importantes***

En primer lugar nos concentramos en identificar las variables que afectan la rentabilidad:

✚ **Precio por kg/vivo.**

✚ **Costos por kg/vivo.**

✚ **Capones/madre.**

✚ **Kg/capón.**

### ***15.2 Sensibilidades granja de cerdos***

Una vez identificadas las variables claves del negocio analizamos la forma en que interactúan entre sí, y en qué medida el productor puede influir sobre ellas. Resulta bastante claro que el productor chico no tiene ninguna incidencia en la formación de precios, con lo cual, es necesario analizar que tan sensible es el proyecto a esta variable en particular. Por otro lado, la variable costos depende de múltiples factores entre los cuales hay cuestiones exógenas al productor y otras que dependen de lo eficiente que sea el manejo de la granja. La variable costos, depende básicamente de las fluctuaciones en el precio del maíz (70 % de la ración), pero también depende del manejo, ya que en la medida que se logre una mejor eficiencia de conversión, y una mayor cantidad de capones por madre, estaremos licuando costos fijos. Las variables **capones/madre** y **kg/capón**, dependen del manejo del productor. En función de este análisis, primero nos concentramos en analizar la sensibilidad a los cambios en el precio y en los costos. Estos últimos porque aunque dependen en cierta medida del productor, tienen también un componente exógeno altísimo.



El primer análisis consistió en calcular las variaciones de los distintos indicadores suponiendo aumentos y disminuciones del 20% tanto en los precios como en los costos.

<b>Sensibilidad precio</b>			
Escenario Base			
Variable:	Precio actual \$/Kg/vivo	Sube 20%	Baja 20%
Precio USD/KG vivo	USD 1,85	USD 2,22	USD 1,48
Resultados:			
VAN	USD 1.523.743	USD 2.695.347	USD 352.138
TIR	37%	51%	24%
TIRM	28%	32%	22%
IDR	2,24	3,19	1,29

<b>Sensibilidad costos</b>			
Escenario Base			
Variable:	Costos KG/ vivo Actuales	Suben 20%	Bajan 20%
Costo de producción	-USD 1,08	-USD 1,30	-USD 0,87
Resultados:			
VAN	USD 1.523.743	USD 812.758	USD 2.234.701
TIR	37%	29%	45%
TIRM	28%	25%	30%
IDR	2,24	1,66	

De las tablas se desprende, que los indicadores son muy sensibles tanto a los cambios en el precio del kg/vivo como a las variaciones en los costos por Kg/producido. Además, se observa una mayor sensibilidad a las variaciones en el precio que a las variaciones en los costos. **Para que el VAN diera cero, manteniendo el resto de las variables constantes, la disminución en el precio tendría que ser del 26%. Por otro lado, si se mantuviera constante el precio actual y aumentaran los costos de producción hasta que el VAN diera cero, estos tendrían que subir un 43%.**

### 15.3 Escenarios granja de cerdos

En función de las conclusiones arrojadas por el análisis de sensibilidad realizado sobre las variables Precio y costos de producción, construimos cuatro escenarios suponiendo cambios en el precio y no en los costos. Además entendemos, que en la medida que aumenten los costos esto se trasladara al precio. En el punto 7 (proyecciones de la industria) mostramos dos gráficos que verifican esto. En los mismos se observa la evolución en el precio del maíz y los consecuentes aumentos en el precio del kg /vivo.

Hay que tener en cuenta que el cerdo actúa como sustituto de la carne vacuna, y por lo tanto, un aumento en el precio del maíz significa también un aumento en los costos de producción de los sistemas de producción intensiva de carne vacuna (feedlot).



Como los cerdos convierten con mayor eficiencia que los vacunos, es de esperar, que en la medida que aumente el precio del maíz más sentido tendrá la carne de cerdo como sustituto de la carne vacuna. Confeccionamos tres escenarios en cuanto a precio:

✚ BUENO USD 2,07, MALO USD 1,52, MUY BUENO USD 2,39, MUY MALO USD 1,30

Escenarios variando el precio					
	Escenario Base				
Variable:	Precio USD/KG/Vivo Actual	BUENO	MALO	MUY BUENO	MUY MALO
Precio USD/ KG vivo	USD 1,85	USD 2,07	USD 1,52	USD 2,39	USD 1,30
Resultados:					
VAN	USD 1.523.743	USD 2.212.922	USD 489.974	USD 3.246.691	-USD 199.205
TIR	37%	45%	25%	58%	19%
TIRM	28%	30%	23%	33%	18%
IDR	2,24	2,80	1,40	3,64	0,84

Luego nos concentramos en las variables que dependen del productor. Escenarios en cuanto a eficiencia de productiva:

✚ Eficiente ( 26 capones por madre y capones de 117 kg, o 3.042 kg/madre/año )

✚ Ineficiente( 23 capones por madre y capones de 108 kg, o 2.484 kg/ madre/año)

Escenarios en cuanto a eficiencia productiva			
	Escenario Base		
Variables:		EFICIENTE	INEFICIENTE
Cantidad de capones por madre	25,00	26,00	23,00
Kg por capon	115	117	108
Resultados:			
VAN	USD 1.523.743	USD 1.652.373	USD 1.222.579
TIR	37%	38%	33%
TIRM	28%	28%	26%
IDR	2,24	2,35	2,00

✚ Si bien el la eficiencia afecta los resultados económicos el proyectos es más sensible al precio de Kg / vivo y al costo del maíz.



Por último, construimos una serie de probables escenarios combinando dos de las variables anteriormente utilizadas en los análisis de sensibilidad:

✚ **Precio KG/ Vivo.**

✚ **Costo de producción Kg/ Vivo.**

En esta etapa limitamos el análisis a estas variables debido a dos razones; la sensibilidad que tiene el proyecto a las mismas y a que se trata variables exógenas. Si bien, la variable costos por Kg/vivo depende en alguna medida de la eficiencia productiva, los costos de producción dependen básicamente de la evolución del precio del maíz (compone el 70 % de la ración)

<i>Multiples escenarios</i>									
	Escenario	Buen precio	Buen Precio	Mal precio	Mal precio	Muy buen precio	Muy buen precio	Muy mal precio	Muy mal precio
	Base	Costos altos	Bajos costos	Costos altos	Bajos costos	Costos altos	Bajos costos	Costos altos	Costos bajos
<b>Variables:</b>									
Precio (USD/ Kg/Vivo)	USD 1,85	USD 2,07	USD 2,07	USD 1,52	USD 1,52	USD 2,39	USD 2,39	USD 1,30	USD 1,30
Costo de produccion (USD/KG)	-USD 1,08	-USD 1,30	-USD 0,87	-USD 1,30	-USD 0,87	-USD 1,30	-USD 0,87	-USD 1,30	-USD 0,87
Cantidad de capones por madre	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Kg por capon	115	115	115	115	115	115	115	115	115
<b>Resultados:</b>									
VAN	USD 1.523.743	USD 1.501.964	USD 2.923.880	-USD 220.984	USD 1.200.932	USD 2.535.733	USD 3.957.649	-USD 910.163	USD 511.753
TIR	37%	36%	54%	18%	33%	49%	67%	12%	26%
TIRM	28%	28%	32%	18%	26%	31%	35%	13%	23%
IDR	2,24	2,22	3,38	0,82	1,98	3,06	4,22	0,26	1,42

✚ Se puede observar que combinando distintos pronósticos de precio y costos productivos en dos escenarios el VAN arroja un resultado **negativo**: La combinación de *Mal precio y Costos altos y Muy mal precio y Costos altos*.



## **16. Riego**

### **16.1 Objetivos del proyecto de riego**

El primer paso del proyecto contemplo la instalación de un pivote de riego de 63,5 hectáreas. Para proveer de energía eléctrica al mismo se construyó una línea de media tensión cuyo recorrido previo la construcción de la granja. El pivote de riego se utilizara también para dispersar los efluentes generados por la futura granja de cerdos, sirviendo estos de abono natural y evitando así la contaminación de la napa.

Se instaló un equipo de riego para aumentar la producción agrícola y disminuir la dispersión de rindes debido a la falta de agua en momentos críticos para el desarrollo de los cultivos. El riego y la granja de cerdos son proyectos estratégicos que buscan aumentar y estabilizar los ingresos de DEAGRO SA.

El análisis económico de ambos proyectos se hizo por separado debido a que si bien se trata de proyectos complementarios podría haber, en determinadas situaciones, un conflicto de intereses entre la explotación agropecuaria y la granja de cerdos. Por ejemplo, si el gerente comercial de la explotación agropecuaria esperara un aumento en el precio del maíz debería postergar ventas para plasmar ese potencial aumento en el precio de los granos en mayores ingresos para DEAGRO SA. Por otro lado, el gerente de producción de la granja de cerdos necesita contar con el maíz necesario para proveer a la granja de alimento todos los días.

Para la evaluación económica del riego se seleccionó como cultivo de análisis al maíz. El maíz es el cultivo con mayor necesidad hídrica. El mismo exige unos 5 mm de agua diaria, si además tenemos en cuenta la evapotranspiración tendríamos que aplicar una lámina de alrededor de 6,5 mm diarios para lograr un desarrollo óptimo del cultivo.

La evolución de los híbridos de maíz hizo posible alcanzar rendimientos por hectáreas impensados hace algunos años. Estos híbridos pueden potencialmente alcanzar hasta 17.000 kg/ha. El rinde esperado para este cultivo en nuestra zona oscila entre los 5.500 kg/ha y 8.000 kg/ha. Las limitantes suelen ser los fertilizantes y las lluvias. La estrategia para maíces en secano en campos como los nuestros consiste en limitar la aplicación de



fertilizantes porque de todas formas el cultivo encontrara su techo por falta de agua. Un pivote de riego asegura el agua necesaria para el óptimo desarrollo del cultivo y por lo tanto modifica la estrategia de siembra. Bajo un sistema de riego el maíz se siembra a una mayor densidad y se aplican más fertilizantes. La mayor densidad se debe a que al haber más disponibilidad de agua habrá menos competencia entre las plantas. El momento crítico en la evolución del cultivo se conoce como floración, el riego nos asegura que durante este estadio, cuando se produce el llenado del grano, el cultivo tendrá toda el agua necesaria.

### ***16.2 Viabilidad del proyecto de riego***

La viabilidad técnica del proyecto depende de la existencia de agua en el subsuelo y del acceso a la energía eléctrica. No solo importa la cantidad sino calidad del agua.

Si bien existe la posibilidad de hacer trabajar las bombas quemando combustible, esto encarece el costo por mm aplicado, perjudicando la ecuación económica. De todas formas, el acceso a la energía eléctrica no fue un problema y se construyó una línea de media tensión para alimentar las bombas que extraen el agua de los pozos.

Con respecto a la calidad y cantidad de agua disponible, se decidió la contratación de un geólogo para que determinara la posibilidad de avanzar en un proyecto de estas características. Los resultados del estudio geo eléctrico fueron alentadores. Si bien no se trata de una zona donde abunden ríos subterráneos la recomendación del geólogo fue avanzar haciendo pozos de estudio en las zonas con mayores posibilidades de encontrar agua en función de los resultados arrojados por el estudio realizado (Se adjunta el estudio y los análisis de calidad de agua).

El objetivo era obtener pozos capaces de entregar 80.000 litros/hora. En las zonas donde abunda agua subterránea los pivotes suelen funcionar con un solo pozo. En las zonas donde el agua es más escasa se enlazan pozos hasta alcanzar el caudal necesario para hacer funcionar el pivote. Esto implica una mayor inversión inicial y un costo operativo mayor ya que hay que hacer funcionar más de una bomba, dependiendo de cuantos pozos se enlacen. El objetivo era obtener pozos de 80.000 litros/hora ya que se necesitan como mínimo



160.000 Litros/hora para desarrollar un proyecto de riego capaz de cumplir con los requisitos hídricos del maíz, cultivo de mayor requerimiento hídrico.

El primer pozo de estudio dio buenos resultados, por lo tanto, se decidió avanzar con la construcción de una línea eléctrica y pozos definitivos. Se desarrollaron dos pozos que entregaron más agua de la esperada, uno de ellos entrega en la actualidad 90.000 litros/hora y el otro 95.000 litros/hora. En función del caudal de agua obtenido se diseñó el pivote de riego. Para determinar el largo del pivote se utilizó una tabla de cálculo de aplicación cuyos datos de entrada son; la cantidad de agua, horas de trabajo y la eficiencia de aplicación. Esta tabla nos permitió determinar que un pivote de 450 metros (63,5 has) aplicaría una lámina de 6,5 mm diarios, cumpliendo con los requisitos diarios del maíz. (Se adjunte en el anexo la tabla de cálculo de aplicación diaria)

En la medida que se cuente con mayor disponibilidad de agua y espacio físico se pueden agregar tramos a los pivotes para así regar más hectáreas con una inversión menor por hectárea. Por lo tanto, en aquellos lugares donde hay mayor caudal de agua disponible se colocan pivotes más largos que cubren una superficie mayor bajando la inversión por hectárea regada.



## 16.3 Inversión Riego

Inversión	
Pivote	-USD 133.045
Bombas, tuberías y válvulas	-USD 71.548
Instalación de equipamiento	-USD 27.920
Pozos	-USD 26.087
Permiso pozos	-USD 1.565
Gastos de nacionalización y flete	-USD 27.954
<b>Total</b>	<b>-USD 286.554</b>

Tabla 12

### *Consideraciones a tener en cuenta en cuanto a la inversión:*

- ✚ USD 4.309 surge de dividir la inversión inicial por la cantidad de hectáreas que puede regar el pivote. Este calculo asume que se riega una solo posición, en rigor esto no es así ya que se pueden regar hasta tres posiciones en una misma campaña. La evolución económica se hizo asumiendo que se regaran como mínimo dos posiciones, por lo tanto la inversión por hectárea seria USD 2.154. Con este tipo de manejos la inversión por hectárea bajaría a la mitad. Más adelante se detallan estrategias básicas para regar más de una posición por campaña agrícola)
- ✚ En la zona oeste de la provincia de Buenos Aires la hectárea de campo vale alrededor de USD 8.500. Por lo tanto, partiendo de rindes esperados en maíz de secano de alrededor de 6.000 Kg/ha, resulta atractivo un proyecto que permite a veces más que duplicar el rinde por hectárea con una inversión de USD 2.154 por hectárea. Simplificando el análisis uno podría decir que para obtener 6.000 kg de maíz adicionales en la zona tendríamos que salir a pagar USD 8.500 la hectárea, o en su defecto, colocar un pivote de estas características que con seguridad nos permitirá duplicar el rinde (12.500 Kg /ha) en 127 has. Por lo tanto, una inversión USD 2.154 por hectárea estaríamos duplicando a la capacidad productiva del campo y al mismo tiempo eliminando volatilidad en los rindes. Hace una década, una hectárea en la misma zona costaba 1.700 USD y poner un pivote de riego



MEP "Criadero de Cerdos" – Gonzalo Cetera

implicaba un nivel de inversión similar al de hoy en día, alrededor de USD 2.154 por hectárea. En aquel momento, los agentes económicos probablemente preferían, a un nivel similar de inversión, ganar en extensión de tierra en vez de invertir en este tipo de paquetes tecnológicos para aumentar la producción. Hoy en día, el valor de los campos aumento mucho y el costo de instalación de un pivote de riego ha aumentado en menor proporción. Por lo tanto, es esperable que cada vez más productores se vuelquen al riego como alternativa para aumentar la productividad de sus campos.

## 17.1 Análisis económico

Para hacer el análisis económico se calculó la diferencia de margen bruto entre un maíz de secano promedio y un maíz bajo un sistema de riego. El maíz bajo riego requiere una inversión por hectárea mayor ya que se utilizan más semillas, fertilizantes, gasoil para hacer girar el pivote y energía eléctrica para alimentar las bombas que extraen el agua. Se consideró la utilización del pivote en dos posiciones de riego. Por lo tanto, se regaran 127 has con el mismo pivote. Esto se logra moviendo el pivote de una posición a otra, pero para esto hay que hacer un manejo óptimo de los cultivos. Como dijimos anteriormente el momento crítico en el desarrollo del cultivo se conoce como floración. Durante la floración se produce el llenado de granos y la necesidad de agua aumenta. Una estrategia para utilizar el mismo pivote en dos posiciones en una misma campaña es desfasar la siembra de los cultivos de manera tal que entren en floración en distintos momentos, y por lo tanto, se pueda regar ambas posiciones cuando más lo necesitan. Para el cálculo del margen bruto tanto bajo riego como en secano, se proyectó vender el maíz producido a USD 160 / Tn. Se calcularon distintos escenarios de rindes en toneladas por hectárea para después poder calcular el flujo e fondos diferencial entre la situación sin proyecto versus la situación con proyecto. 160 USD por tonelada es un precio que hoy se encuentra por debajo del valor de mercado, luego de que Estados Unidos perdiera gran parte de su cosecha debido a una sequía que lleva meses y afecto la última campaña.



Ilustración 15



## 17.2 Costo de implantación y márgenes brutos para los escenarios con y sin proyecto de riego:

### Costos de implantación y margen bruto de un maíz en seco (sin riego)

ZONA	Oeste de BsAs						
Detalle de Labranza	Coef.UTA	Cantidad	UTA/Ha				
Desencontrado + rolo	0,9	0	0				
Disco Doble	0,54	0	0				
Cinzel c/rolo	0,9	0	0				
Fertilización	0,3	1	0,3				
siembra directa c/ fertiliza.	1	1	1				
siembra c/fertilización	0,7	0	0				
Escardillo	0,5	0	0				
Pulverización Terrestre	0,3	2	0,6				
Pulverización Aérea	0,3	0	0				
<b>Total UTA</b>			<b>1,9</b>				
Costos Directos	u\$/unidad	Unidades	u\$/ha				
Total Labranzas ( UTA/ha)	40	1,9	76				
Glifosato (lts/ha)	2,75	4	11				
Atrazina (lts/ha)	3,15	4	12,6				
Semillas ( bls/ha)	161,7	1	161,7				
DAPs ( kg/ha)	0,8	90	72				
Urea ( kg/ha)	1	140	140				
MAP ( kg/ha)	0	0	0				
Acetoclor ( lts/ha)	5,2	2	10,4				
2,4 D ( lts /ha)	3,02	0	0				
Cipermetrina ( lts/ha)	5,6	0,15	0,84				
<b>TOTAL Costos Directos</b>			<b>408,54</b>				
Rendimientos	Tn / has	4	5	6	7,3	8	9
Precio Maiz	u\$/tn	160	160	160	160	160	160
Ingreso Bruto	u\$/tn	640	800	960	1168	1280	1440
Gs.Comercialización (15%)	u\$/tn	96	120	144	175	192	216
<b>INGRESO NETO</b>	u\$/tn	<b>544</b>	<b>680</b>	<b>816</b>	<b>993</b>	<b>1088</b>	<b>1224</b>
Costos Directos	u\$/tn	409	409	409	409	409	409
Cosecha (7%)	u\$/tn	45	56	67	82	90	101
<b>COSTOS TOTALES</b>	u\$/tn	<b>453</b>	<b>465</b>	<b>476</b>	<b>491</b>	<b>499</b>	<b>510</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>u\$/ha</b>	<b>91</b>	<b>215</b>	<b>340</b>	<b>502</b>	<b>589</b>	<b>714</b>

Tabla 13

(revista márgenes agropecuarios)



**Costos de implantación y margen bruto de maíz bajo un sistema de riego**

ZONA	Oeste de BsAs						
Detalle de Labranza	Coef.UTA	Cantidad	UTA/Ha				
Descencontrado + rolo	0,9	0	0				
Disco Doble	0,54	0	0				
Cinzel c/rolo	0,9	0	0				
Fertilizacion	0,3	1	0,3				
siembra directa c/ fertiliz.	1	1	1				
siembra c/fertilizacion	0,7	0	0				
Escardillo	0,5	0	0				
Pulverización Terrestre	0,3	2	0,6				
Pulverización Aerea	0,3	0	0				
<b>Total UTA</b>			<b>1,9</b>				
Costos Directos	u\$/unidad	Unidades	u\$/ha				
Total Labranzas ( UTA/ha)	40	1,9	76				
Glifosato (lts/ha)	2,75	4	11				
Atrazina (lts/ha)	3,15	4	12,6				
Semillas ( bIs/ha)	175	1,15	201,25				
DAPs ( kg/ha)	0,8	180	144				
Urea ( kg/ha)	1	220	220				
MAP ( kg/ha)	0	0	0				
Acetoclor ( lts/ha)	5,2	2	10,4				
2,4 D ( lts /ha)	0	0	0				
Gas Oil ( 65 lt/giro x U\$S13)	0	10	0				
E.Electrica			0				
Cipermetrina ( lts/ha)	5,6	0,15	0,84				
<b>TOTAL Costos Directos</b>			<b>600,09</b>				
Rendimientos	Tn/ha	6,5	8	10	11	12,5	14
Precio Maiz	u\$/tn	160	160	160	160	160	160
Ingreso Bruto	u\$/tn	1040	1280	1600	1760	2000	2240
Gs.Comercialización (15%)	u\$/tn	156	192	240	264	300	336
<b>INGRESO NETO</b>	u\$/tn	<b>884</b>	<b>1088</b>	<b>1360</b>	<b>1496</b>	<b>1700</b>	<b>1904</b>
Costos Directos	u\$/tn	600	600	600	600	600	600
Cosecha (7%)	u\$/tn	73	90	112	123	140	157
<b>COSTOS TOTALES</b>	u\$/tn	<b>673</b>	<b>690</b>	<b>712</b>	<b>723</b>	<b>740</b>	<b>757</b>
<b>MARGEN BRUTO</b>	<b>u\$/ha</b>	<b>211</b>	<b>398</b>	<b>648</b>	<b>773</b>	<b>960</b>	<b>1147</b>

Tabla 14

(revista márgenes agropecuarios)

✚ A estos costos de implantación solo habría que sumarle las erogaciones en combustible y electricidad para hacer funcionar el equipo y las bombas. Ambos costos fueron tenidos en cuenta en la construcción del flujo de fondos diferencial.



## 17.2 Elaboración del flujo de fondos

El flujo e fondo fue construido Bajo siguientes supuestos:

- ✚ Margen bruto diferencial entre un maíz bajo riego de 12,5 Tn/ ha y un maíz en seco de 6 Tn/has (promedio obtenido en la última campaña).
- ✚ Precio del maíz USD 160/Tn.
- ✚ Tasa de descuento 20,5%
- ✚ Tipo de cambio 4,6.
- ✚ Alícuota impuesto a la ganancias 35%.
- ✚ Vida del proyecto 20 años, no se le asignó valor residual alguno al proyecto.
- ✚ Amortización del pivote 7 años.
- ✚ Amortización de las bombas 5 años.
- ✚ Amortización cañerías 6 años.
- ✚ Cálculos de necesidades hídricas sobre el cultivo más exigente, el maíz.
- ✚ El análisis económico se realizó sobre campo propio sin pagar alquileres.

Consideraciones a tener en cuenta:

- ✚ El pivote seleccionado es marca T-L y se fabrica en los EEUU. Con lo cual, habría que importar el pivote y dado el contexto actual si uno consiguiera la autorización de importación (DJAI) estaría indirectamente comprando USD al tipo de cambio oficial. Hasta el momento y según la información que nos brindó el representante local, se están consiguiendo autorizaciones para importar este tipo de producto.



### 17.3 Flujo de fondos diferencial (riego Vs situación actual)

Inversión		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15	16	17	18	19	20	
Pivote	-USD 133.045																					
Bombas, tuberías y válvulas	-USD 71.548																					
Instalación de equipamiento	-USD 27.920																					
Pozos	-USD 26.087																					
Permiso pozos	-USD 1.565																					
Gastos de nacionalización y flete	-USD 27.954																					
<b>Total</b>	<b>-USD 286.554</b>																					
<b>Diferencial Rendimiento</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	<b>82.460</b>	
Consumo eléctrico (USD)	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	-3.335	
Gasoil (USD)	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	-3.624	
Ingreso Marginal	-211.053	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	
Amortización Pivote (USD)	-19.006	-19.006	-19.006	-19.006	-19.006	-19.006	-19.006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Amortización Bombas (USD)	-14.310	-14.310	-14.310	-14.310	-14.310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Amortización caños (USD)	-3.993	-3.993	-3.993	-3.993	-3.993	-3.993	-3.993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ganancia Imponible (USD)	-248.363	38.191	38.191	38.191	38.191	52.501	52.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	75.501	
TAX (USD)	86.927	-13.367	-13.367	-13.367	-13.367	-18.375	-18.375	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	
Ingreso Marginal (USD)	-248.363	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	82.460	
TAX Teórico (USD)	86.927	-13.367	-13.367	-13.367	-13.367	-18.375	-18.375	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	
TAX Acumulado (USD)		73.560	60.193	46.826	33.459	15.084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TAX (USD)	0	0	0	0	0	-3.292	-18.375	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	-26.425	
Free cash-flow	-USD 248.363	82.460	82.460	82.460	82.460	79.168	64.085	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	56.035	
TIR	30%																					
Factor de descuento	1	0,830	0,689	0,572	0,474	0,394	0,327	0,271	0,225	0,187	0,155	0,129	0,107	0,107	0,073	0,061	0,051	0,042	0,035	0,029	0,024	
Valor actual	-USD 248.363	68.432	56.790	47.128	39.111	31.161	20.933	15.190	12.606	10.461	8.681	7.204	5.979	5.979	4.118	3.417	2.836	2.353	1.953	1.621	1.345	
VAN	USD 98.934																					

Tabla 15



## 18. Resultados arrojados por el análisis económico del proyecto de riego

VAN	98.934
TIR	30%
TIRM	17%
Periodo de recuperero	3,1
Periodo de recuperero descontado	3,6
Índice de rentabilidad	1,40

Tabla 16

- ✚ **VAN:** Este indicador representa el valor absoluto de riqueza que agrega el proyecto en el momento cero. **Un VAN positivo agrega valor → USD 98.934 → Aceptar.**
- ✚ **TIR:** Medida de rentabilidad periódica de la inversión. La TIR supone que los fondos liberados por el proyecto son reinvertido en el mismo proyecto, o en proyectos similares con retornos parecidos. Esto muchas veces no es posible.
- ✚ **Regla de decisión → TIR > Costo del capital → 30% > 20,5% → Aceptar.**
- ✚ **TIRM:** Este indicador se calcula cuando se presume que no será posible reinvertir los fondos a la misma tasa interna de retorno. Por lo tanto, se calcula una TIR modificada que supone otra tasa de reinversión para los flujos liberados por el proyecto. En este caso tomamos como tasa de reinversión la tasa pasiva del Banco Galicia del día 01/06/2011. Se calculó la TIRM tomando la tasa de un plazo fijo a un año, 13%. **TIRM > Costo del capital → 17% > 20,5% → Aceptar.**
- ✚ **Periodo de recuperero:** Calculado a partir del flujo de fondos después de impuesto sin descontar. No tiene en cuenta el valor tiempo del dinero → **3,1 años.**
- ✚ **Periodo de recuperero descontado:** Calculado a partir del flujo de fondos descontado. Tiene en cuenta el valor tiempo del dinero → **3,6 años.**
- ✚ **Índice de rentabilidad:** Es el cociente entre el valor actual de los ingresos esperados y la inversión inicial. Tiene en cuenta el costo de oportunidad del capital. Este coeficiente nos muestra cuantas veces representa el valor actual de los futuros ingresos con respecto a la inversión. **IR > 1 Aceptar, IR = 1, IR < 1 Rechazar. IR → 1,98 → Aceptar.**



## 19. Construcción de posibles escenarios proyecto riego

Diferencial rendimiento	Precio del maíz		
	200 USD/tn	180 USD/ tn	160 USD/ tn
12,5 tn/ ha vs 6 tn/ ha	TIR= 45% ; VAN= USD 216.131	TIR= 38% ; VAN= USD 168.852	TIR= 33% ; VAN= USD 122.030
12,5 tn/ ha vs 7 tn/ ha	TIR= 35% ; VAN= USD 146.139	TIR= 31% ; VAN= USD 103.959	TIR= 26% ; VAN= USD 64.096
11 tn/ ha vs 6 tn/ ha	TIR= 31% ; VAN= USD 107.667	TIR= 27% ; VAN= USD 71.049	TIR= 22% ; VAN= USD 16.817
11 tn/ ha vs 7 tn/ ha	TIR= 24% ; VAN= USD 35.357	TIR= 21% ; VAN= USD 6.156	TIR= 17% ; VAN= USD -41.124
10 tn/ ha vs 6 tn/ ha	TIR= 24% ; VAN= USD 35.358	TIR= 21% ; VAN= USD 6.157	TIR= 17% ; VAN= USD -41.125
10 tn/ ha vs 7 tn/ ha	TIR= 17% ; VAN= USD -38.806	TIR= 15% ; VAN= USD -58.737	TIR= 13% ; VAN= USD -80.523

Tabla 17

El VAN toma valores negativos en 5 escenarios. Si la tonelada de maíz estuviese a 160 USD habría que alcanzar un diferencial de rinde de por lo menos 5 toneladas por hectárea para que el proyecto tuviera un valor actual neto ligeramente positivo.



## 17. Conclusiones

La Argentina tiene ventajas comparativas para la producción de alimentos, es más barato producir un kg de cerdo aquí que en cualquier otro lugar del mundo. Además, el consumo doméstico per cápita de carne porcina está muy por debajo del promedio mundial. Extrañamente, y a pesar, de sus inmejorables condiciones agroclimáticas, la Argentina importa carne porcina. En el peor de los escenarios, habría que satisfacer parte de la demanda interna abastecida hoy gracias a las importaciones provenientes de Brasil y de Chile. Es esperable, que el consumo interno por habitante siga creciendo, y por lo tanto, la demanda interna aumente.

La granja de cerdos representa una oportunidad de integración vertical para Deagro S.A:

**Valor del maíz** →  $(6.000 \text{ kg/ha} * 430 \text{ ha}) / 1000 = 2.580 \text{ Tn} * 143 \text{ USS/ Tn} = \text{USS } 368.940$

**Valor de la carne de cerdo** →  $1.243.000 \text{ Kg} * 1,93 \text{ USS/ kg} = \text{USS } 2.408.657$

La incidencia del costo de los fletes en el maíz es altísima, por lo tanto, se ganara en eficiencia en cuanto a costos en transporte ya que se enviara a faena un producto de mayor valor agregado.

En la medida que se logre una escala eficiente, se tendrá una estructura de costos más competitiva. Esto representa una ventaja con respecto a los productores chicos. La eficiencia en cuanto a costos, se traduce en un margen bruto mayor, y en consecuencia, en una mayor capacidad para resistir fluctuaciones en el precio del kg vivo. Una granja de estas características tendría niveles de producción superiores a los de la media nacional, esto significa una estructura de costos competitiva.

Es razonable pensar que en el futuro la Argentina comenzara a exportar carnes nuevamente. Es verdad que mientras continúen las políticas actuales esto no sucederá, pero es solo cuestión de tiempo para que la clase política Argentina entienda que es necesario dejar de exportar proteína vegetal (maíz), para empezar a exportar proteína animal (carne).



Con respecto al riego, al dispararse los precios de los campos los productores que antes crecían comprando más tierra tendrán que empezar a analizar inversiones de este tipo. Recordemos, que un sistema de riego permite duplicar la producción y elimina el riesgo de falta de agua durante los momentos críticos en el desarrollo de los cultivos. Hoy en día es más barato colocar un equipo de riego que comprar una hectárea de campo agrícola.

Por otro lado, si bien hay que evaluar los proyectos independientemente de su financiación, en este caso hay que remarcar que endeudarse en una moneda blanda a una tasa fija, de un dígito, y con un año de gracia pareciera ser una decisión correcta. Es esperable que el préstamo se licue y esto fue determinante en la decisión de avanzar con la construcción de la granja. Además, creemos que la industria debería seguir creciendo y los márgenes actuales tienen fundamentos para sostenerse en el tiempo.

Por último, la estructura existente de DEAGRO S.A puede aplicarse parcialmente al seguimiento administrativo de la granja que estimamos empezara a construirse en Diciembre este año.



MEP "Criadero de Cerdos" - Gonzalo Cetera

***Fotos Granja "La Coronita" Carlos Casares***





## Gestación



## Maternidad





**Engorde**





## ***Referencias Bibliografía***

Guillermo López Dumrauf, *Cálculo financiero aplicado. Un enfoque profesional*. Segunda edición, Buenos Aires: La Ley 2006.

Rifat Lelic, *Lecciones de Ingeniería económica y finanzas*, primera edición, Buenos Aires: Nueva librería 2008.

Damodaran, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.

Infopork, Marzo 2011, Licenciada Castresana.

Infopork, Edición Marzo 2011.

El agua en explotaciones porcinas, INGASO, Mayo 2001.

USDA, Foreign Agricultural Service.

Asociación Argentina de productores Porcinos.

Revista PIC, edición Diciembre 2010.

Bresur Cereales, corredor de bolsa.

MATBA, Mercado a Término de Buenos Aires.

ONCA, Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario.

2BAGRO, Ing. Lucas Balbi; Ing. Tomas Gandulfo.

Revista PIC, ediciones Mayo 2010; Julio 2011; 2012.

<http://www.tecnocampo.com/website/riego/tl.pdf>.

Revista márgenes agropecuarios, Agosto 2012.



# ***ANEXO***