



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Análisis de la empresa
Amylum S.A., como
componente de la cadena
Agroalimentaria del Sorgo**

Autora

VIGLIANO, ROCÍO.

Tutor

Ing. Agron. Carlos Ferrari.

Año 2015

RESUMEN

En el contexto actual de nuestro país, a donde el desarrollo de la actividad agrícola en general debe ser finamente evaluada y proyectada para lograr una rentabilidad que posibilite la sustentabilidad del sistema, es preciso plantear las diversas posibilidades que pueden presentarse al negocio; incurriendo en este caso en un cambio de modelo, a donde el destino final de la producción primaria sea lograr un producto diferenciado, que aumente su valor y permita lograr mayores beneficios, en contraposición al común negocio hasta hoy en nuestro país que es su venta como commodity.

A través del análisis de la empresa procesadora de Sorgo, Amylum S.A., se ve reflejada la importancia socio-económica que tiene la transformación en origen de la producción primaria y el desarrollo de una actividad que de Valor Agregado a esa producción. En el mismo se incluyen: la observación de las externalidades, la realización de un estudio de calidad a donde se evalúan Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta de Procesamiento, además un estudio del contexto que involucra a esta cadena agroalimentaria y un análisis FODA. Para realizar por último propuestas mejoradoras al sistema.

Concluyendo, tanto para el productor como para el dueño de la planta de procesamiento resulta un negocio conveniente desde el punto de vista económico, y a la vez permite mantener en rotación a este cereal aportando a las cualidades físico-químicas del suelo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ÍNDICE DE CONTENIDO	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	3
INTRODUCCIÓN	4
SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO Y LA CADENA DE SORGO EN NUESTRO PAÍS.	5
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO	8
EL GRANO DE SORGO	8
EL SORGO Y LA CADENA AGROALIMENTARIA.	10
AMYLUM S.A., LA EMPRESA.	13
PROCESO DE PRODUCCIÓN	15
<i>Producción primaria de granos:</i>	15
<i>Proceso en planta industrial:</i>	15
PRODUCTOS OBTENIDOS. USOS:	20
<i>Ficha del Producto</i>	22
<i>Características del producto</i>	22
<i>Composición del Producto</i>	22
<i>Características de la Harina de Sorgo para alimentación</i>	23
CALIDAD	24
TRAZABILIDAD	25
EXTERNALIDADES. INFLUENCIA REGIONAL	27
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	28
ANÁLISIS FODA	30
PROPUESTAS	31
CONSIDERACIONES FINALES	33
ANEXO	36
<i>Anexo 1: Lista de Chequeo BPM</i>	36
<i>Anexo 2: Planillas de trazabilidad</i>	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del grano	8
Figura 2: Corte transversal de granos con y sin taninos (Fuente (1))	9
Figura 3: Cadena agroalimentaria.....	10
Figura 4: Cadena agroalimentaria de Amylum S.A. y flujos de bienes y financiero (Fuente: Informes Amylum S.A.).....	12
Figura 5: Mapa de Departamentos de la Provincia de Córdoba.....	13
Figura 6: Mapa de ubicación del Área Industrial - Empresarial.....	14
Figura 7: Vista en planta de la empresa Amylum S.A.	14
Figura 8: Silos para almacenamiento de sorgo.....	16
Figura 9: Peladoras verticales	17
Figura 10: Silo para almacenamiento del afrechillo	17
Figura 11: Molino de martillo	17
Figura 12: Planshifter.....	17
Figura 13: Rotovibrador.....	18
Figura 14: Silo de almacenamiento del producto final, la Harina.	18
Figura 15: Máquina de envasado.....	18
Figura 16: Pallets.....	18
Figura 17: Producto envasado y almacenado sobre pallets.....	19
Figura 18: Vías de proceso para diferentes productos (Extraída de Informe visita Amylum S.A.- INTA)	19
Figura 21: Presentación del Almidón de Sorgo Har-Sor	22
Figura 19: Análisis del producto alimenticio Har-Sor	23
Figura 20: Granulometría.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución de la producción de sorgo granífero en Argentina. (Fuente: SIIA, 2015)..	8
Tabla 2: Márgenes de la venta del sorgo a Puerto.....	28
Tabla 3: Margen de la Venta del Sorgo a Amylum S.A.....	28
Tabla 4: Margen de la Producción de Harina de Sorgo actual.....	29
Tabla 5: Margen de la Producción potencial de Harina de Sorgo.....	29

INTRODUCCIÓN

La utilización de los recursos ingénitos que posee un país y su incentivo al desarrollo a través de políticas gubernamentales que garanticen la estabilidad y sustentabilidad de los mismos son fundamentales procesos que deben gestionarse y llevarse a cabo para lograr un efectivo crecimiento económico y social de un país.

Los recursos naturales y la capacidad de producción de alimentos es quizás el más importante que posee nuestra República. En ese marco, como ya ha sido planteado en el “Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010-2020” (PEA), el incentivo al crecimiento por medio de la diversificación de la producción y la utilización de la Materia Prima como parte de una Cadena agroindustrial que le proporcione Valor Agregado a esa producción es una de las inteligentes y posibles vías a acrecentar y eficientizar en los años que se aproximan. Asumiendo consigo la generación de más y mejores puestos de trabajo que optimicen las economías regionales y en lo posible reformen la cultura a la que se aproximan.

Debido a la predominancia de la agricultura en nuestra región central, por ser el Sorgo el quinto cereal más producido en el mundo, y una de las mejores gramíneas a incluir en la rotación de los establecimientos agropecuarios para mantener la sustentabilidad de los suelos es que es significativo plantear las diversas posibilidades que pueden presentarse al negocio, incurriendo en este caso en un cambio de modelo, a donde el destino final de la producción primaria sea lograr un producto diferenciado, que aumente su valor y permita lograr mayores beneficios.

En el presente trabajo se abordará una vía por la cual generar Valor Agregado en Origen a la producción primaria a través del procesamiento del grano de Sorgo, con la obtención de Harina de Sorgo y Almidón modificado, que pueden tener variados destinos. Sumado a los destinos ya conocidos en alimentación animal, surge aquí la utilización de harina de sorgo para alimentación humana, teniendo la particular propiedad de ser apta para personas celíacas; además otros usos industriales (como briquetas, adhesivos, papel) a partir del almidón y otros a partir del almidón modificado.

En la Argentina una de cada cien personas es celíaca, lo que convierte a la celiaquía en la enfermedad crónica intestinal más frecuente del país. Esta patología es autoinmune y se manifiesta por la intolerancia al gluten, una proteína presente en cereales como trigo, avena, cebada y centeno (TACC). Esta afección puede presentarse en cualquier momento de la vida, es hereditaria y tiene mayor incidencia en las mujeres.

Al momento el único tratamiento posible para contrarrestar sus efectos es mantener una dieta libre del gluten (esta proteína afecta a la absorción de nutrientes) durante toda la vida para reparar la mucosa del intestino delgado. A pesar de que cada vez se conoce más sobre la enfermedad y que en 2011 su atención médica, investigación clínica y epidemiológica fue declarada de interés nacional – a través de la Ley N° 26.588 -, la alimentación de los celíacos es considerablemente más cara. Las harinas sin TACC cuestan hasta tres veces más que las tradicionales (Conicet, 2015).

Situación actual del cultivo y la cadena de Sorgo en nuestro país.

Argentina se encuentra entre los principales países productores de alimentos en el mundo. Si se enfoca la mirada en la producción de granos, de la superficie total destinada a producir en el período estival, el cultivo de Sorgo es el que se ubica en última posición atrás de los cultivos de Soja y de Maíz.

En la campaña 2011/12 los principales cultivos (soja, maíz, trigo, girasol, sorgo, cebada, avena, algodón, poroto, maní, cártamo, centeno, trigo, mijo, colza, lino y alpiste) fueron responsables de una superficie aproximada de 35 millones de hectáreas. Los que mayor área ocuparon fueron la soja, con un 52%, el maíz con 14%, el trigo con 13%, el girasol con 5% y el sorgo se ubica en el quinto lugar con un 3,55% de participación en la superficie implantada, y con un 4,64% de participación en la producción total, que asciende a poco más de 91 millones de toneladas.

El motivo que explica dicha situación es principalmente el precio de los granos en el mercado mundial, y la escasa utilización que se hace del mismo, respecto a la potencial variedad de destinos que posee.

Los usos del sorgo son múltiples y dependen de su genética, se puede utilizar para consumo humano y para la alimentación animal; así mismo también posee propiedades como insumo para la producción de papel, adhesivos, refinamiento de minerales y elaboración de embutidos, entre otros usos industriales. En nuestro país, la demanda de sorgo se compone esencialmente de la molienda para alimentación y de la exportación. Los que demandan para molienda son principalmente firmas dedicadas a la producción ganadera y lechera, mientras que las ventas externas se componen principalmente de grandes traders internacionales (Dragún et al, 2010).

Alrededor del 60% de la producción mundial de sorgo se concentra en países subdesarrollados (Estados Unidos sólo participa con el 10%) y se destina principalmente al autoabastecimiento de mercados domésticos de alimentación humana, sin generar saldos exportables significativos. Esta estructura de mercado le da determinadas características: a) un reducido volumen de comercio internacional del orden de las 6,1 millones de toneladas, que representa el 10% de la producción mundial; b) el formador de precios a nivel internacional es Estados Unidos, principal exportador mundial; c) la demanda de la industria de alimentos balanceados para la producción de proteína animal determina los flujos de comercio internacional.

La demanda mundial de sorgo se ve impulsada por la expansión del tamaño del mercado agroalimentario producto de un sostenido crecimiento de la economía mundial y de las dinámicas demográficas de los países en desarrollo, procesos de urbanización en China e India, aumento del ingreso per cápita y la modificación en los patrones de consumo alimentario que esto conlleva (Colazo et al, 2012).

Tabla 1: Evolución de la producción de sorgo granífero en Argentina. (Fuente: SIIA, 2015)

Campaña	Superficie (has.)		Producción (tn)	Rendimiento (kg/ha)
	Sembrado	Cosechado		
2010/11	1.233.452	1.012.617	4.458.442	4.403
2011/12	1.266.304	913.815	4.252.310	4.653
2012/13	1.157.963	889.993	3.635.837	4.085
2013/14	997.425	7.877.657	3.466.410	4.401

OBJETIVO GENERAL

Analizar la dinámica de la empresa procesadora Amylum S.A. como componente de la cadena agroalimentaria

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Observar los diferentes productos generados, destacando los de valor alimenticio.
- ✓ Evaluar la aplicación de la trazabilidad en la producción y la implementación de BPM.
- ✓ Evaluar el impacto social y económico regional generado por el establecimiento de la empresa.
- ✓ Realizar propuestas tendientes a mejorar algunos aspectos de la empresa.

ANÁLISIS DEL CASO EN ESTUDIO

Para desarrollar la presentación se recopiló información a través de medios propios (durante la visita a la planta de procesamiento), de publicaciones efectuadas por otros autores y de informes brindados por los socios.

El fin fue identificar la zona a donde se encuentra y desenvuelve la empresa en cuestión, su contexto regional, nacional e internacional y luego la observación y análisis de lo que implica el desarrollo de una cadena de valor y la generación de nuevos productos, en variados aspectos.

El grano de Sorgo

La estructura del grano de sorgo tiene un rol importante en el procesamiento y características de calidad del grano. La forma, tamaño, proporción y peculiaridades del endosperma, germen y pericarpio, el color de este último y la presencia y ausencia de testa están determinadas genéticamente. La estructura del grano de sorgo se compone de tres partes: el pericarpio o cobertura del grano, el endosperma o tejido de reserva y el embrión o futura planta (Figura 1, A y B).

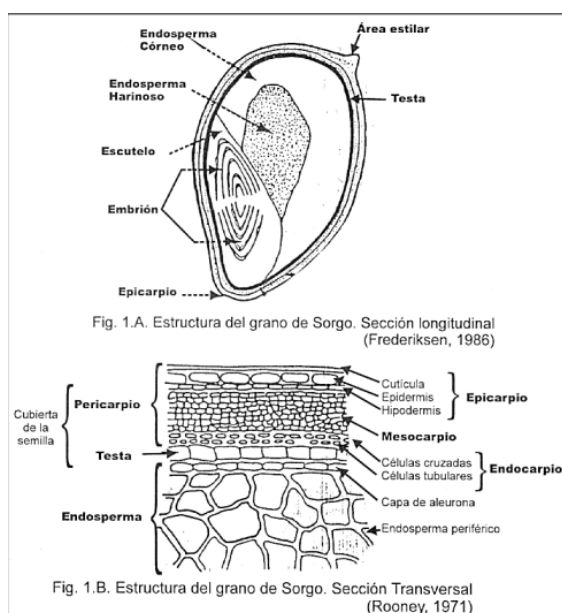


Figura 1: Estructura del grano

La utilización de este grano es variada y para muchos desconocida hasta el momento. En mayor proporción es utilizado en casi todo el mundo para alimentación animal.

Actualmente se encuentra iniciando en muchos países, y también en el nuestro, un camino de exploración, ya que además de las propiedades que permiten el consumo humano, posee compuestos bioactivos que podrían colocarlo en la lista de alimentos con elevado potencial funcional.

El valor alimenticio del grano de sorgo puede ser afectado por las características del endosperma y el contenido de taninos. Se han hallado amplias diferencias en la degradabilidad

entre híbridos de sorgo (Cabral Filho et al., 2005), debidas a variaciones en el contenido y la digestibilidad del almidón y a las cantidades y tipos de proteínas presentes en el grano (Salina et al., 2006).

Varios tipos de proteínas (prolaminas, glutelinas, albúminas y globulinas) que exhiben diferencias respecto a sus propiedades físicas, actividad biológica y calidad nutricional están presentes en el grano de sorgo. Las predominantes son las prolaminas, también llamadas kafirinas, constituyen entre el 70 a 80% de la proteínas totales, se encuentran principalmente en el endospermo presentando la particularidad de ser solubles sólo en alcohol (van Barneveld, 1999).

Sólo los sorgos con testa pigmentada, poseen taninos condensados (catequinas, flavonoides y leucoantocianinas). Estos son compuestos que afectan negativamente el valor nutritivo del sorgo, pues fijan las proteínas del grano reduciendo su disponibilidad e inhiben la acción de la amilasa disminuyendo la digestibilidad de los granos, causando una disminución del 10 al 30% y más en la eficiencia alimentaria, en comparación con los sorgos que no poseen estos compuestos. En el mercado Argentino actual, todos los sorgos con taninos condensados, toman una coloración marrón-café en el lapso de maduración a cosecha de los mismos. De esta manera, los sorgos marrones son fácilmente identificables, al ser comparados con los sorgos rojos sin taninos condensados (en consecuencia, sin testa pigmentada) o blancos sin taninos condensados. Figura 2.

La razón por la cual en algunas áreas se eligen sembrar sorgos con taninos condensados (a sabiendas de su menor valor nutritivo), es porque debido a la astringencia que estos compuestos producen al ser masticados, los pájaros los apetece menos que a los no taninosos. Y si tienen la posibilidad de seleccionar, las aves comerán primero a los sorgos sin taninos condensados, pudiendo en esas zonas extremas producir una disminución significativa del rendimiento (1).



Figura 2: Corte transversal de granos con y sin taninos (Fuente (1))

El Sorgo y la cadena agroalimentaria.

Sistema Agroalimentario (S.A.A.) se refiere al conjunto de actividades relacionadas a la formación y a la distribución de los productos alimentarios y, en consecuencia, al cumplimiento de la función de la alimentación humana en una sociedad determinada.

El concepto de sistema agroalimentario pretende delimitar, dentro del campo que se conoce como sistema económico, las relaciones más directamente ligadas a la oferta y al consumo de alimentos como marco de políticas de desarrollo. Se trata de un sistema particular que se distingue de otros de producción y consumo de bienes, por los determinantes biológicos del punto de partida y de llegada, la producción primaria y la nutrición humana respectivamente.

Debido a su amplitud y diversidad, el concepto de sistema agroalimentario —conformado por un gran número de productos y productores— resulta ineficiente para el diseño de políticas. Por otro lado, el análisis específico de los patrones de comportamiento de aquellos agentes relevantes es, sin embargo, insuficiente para analizar los factores de competitividad de cada subsector. Por lo tanto, con el fin de realizar el diagnóstico y el diseño de las políticas es necesario ubicarse en un nivel intermedio, entre el implicado en el de sistema alimentario y el de las unidades de producción y consumo.

Es precisamente el concepto de cadena alimentaria el que se ubica en este nivel intermedio, correspondiéndole, por un lado, la aplicación de la noción de sistema y, por otro, precisándolo en función de productos específicos o de familias de productos (2).

La cadena agroalimentaria es un conjunto de acciones y actores que intervienen y se relacionan técnica y económicamente desde la actividad agrícola primaria hasta la oferta al consumidor final, incorporando procesos de empaque, industrialización o transformación y de distribución.

Se utiliza el concepto de cadena agroalimentaria para referirse a productos específicos (la cadena del arroz, la cadena de la carne, etc.); su uso se extiende a productos agrícolas cuyo destino no es el consumo humano alimentario (como la madera o el tabaco) y hablamos entonces de cadenas agroindustriales.

Normalmente, para fines didácticos, la cadena se representa de manera lineal como una sucesión de actividades que van agregando valor a la producción; evidentemente, en la realidad las cadenas no son lineales y las actividades pueden ubicarse a lo largo y ancho de un país en distintas regiones y territorios (3).

En cada una de estas cadenas y dentro de cada eslabón se encuentran involucrados y en interrelación todos los actores que participan de ellas, ya sean los responsables de producción, quienes trabajan en ello, transportistas, actores financieros, proveedores de insumos, maquinaria y servicios, etc. Todos enmarcados en una realidad de políticas económicas y financieras que los regulan, y en interdependencia permanente con el sector externo compuesto por exportaciones e importaciones.

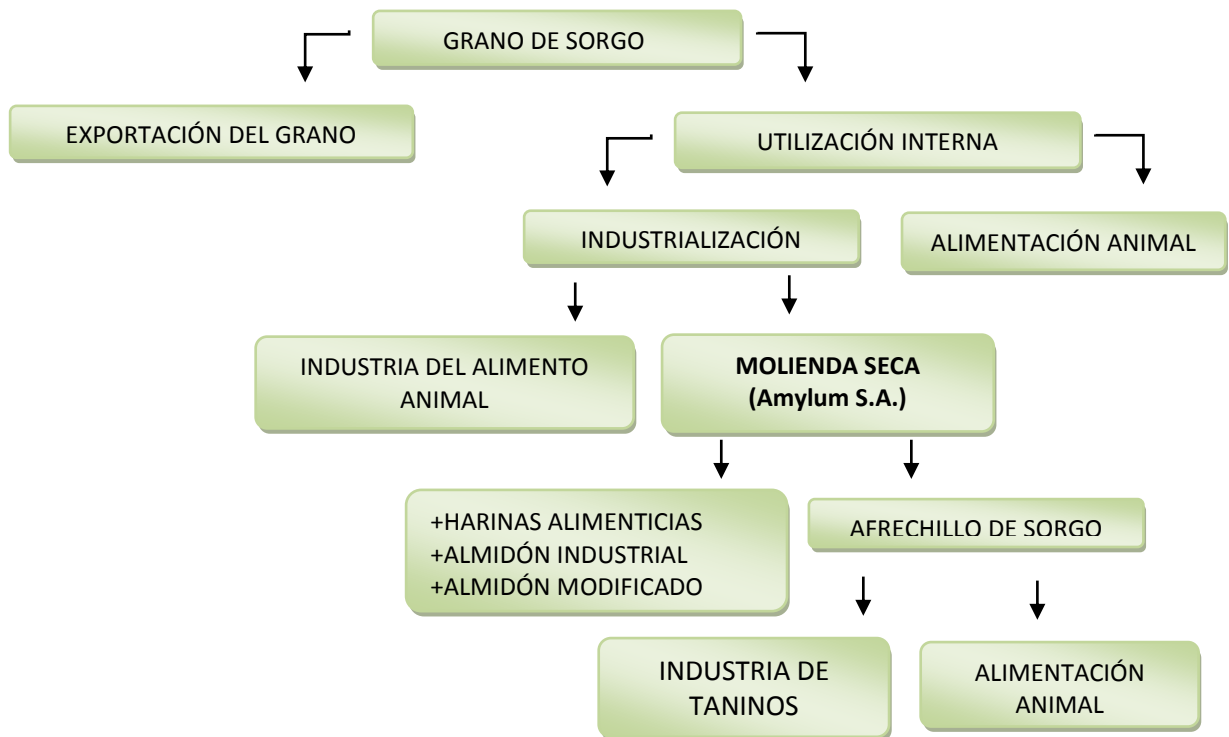


Figura 3: Cadena agroalimentaria.

En la cadena Agroalimentaria del sorgo se presenta una gran variedad de posibilidades de usos, desconocida por la generalidad hasta hoy.

En una descripción de sus partes componentes, luego del primer eslabón de producción primaria, el grano de sorgo tiene dos posibilidades, uno que es su venta a acopiadoras, cooperativas, y demás intermediarios que terminaran por exportar el grano. La otra opción es la utilización del mismo dentro del país; aquí hasta el momento el principal fin es la utilización de los granos en alimentación animal (principalmente ganado bovino de carne y leche). La otra alternativa es su industrialización, trasladándose desde los establecimientos agropecuarios a plantas de procesamiento.

Por un lado se puede industrializar en plantas de producción de Alimento Balanceado y por otro, que es lo que se presenta y describe en este trabajo, es su transformación en plantas procesadoras como Amylum S.A., a través de las cuales se pueden obtener variados productos: harinas para consumo humano, almidón de uso industrial y almidón modificado, mientras que la cadena puede continuar luego a través de la utilización del subproducto afrechillo, para la alimentación animal o para el procesamiento y obtención de taninos.



En una descripción específica, desde la empresa Amylum S.A., se pueden observar el flujo de bienes servicios que conforman la cadena y por otro lado el flujo financiero que se corresponde.

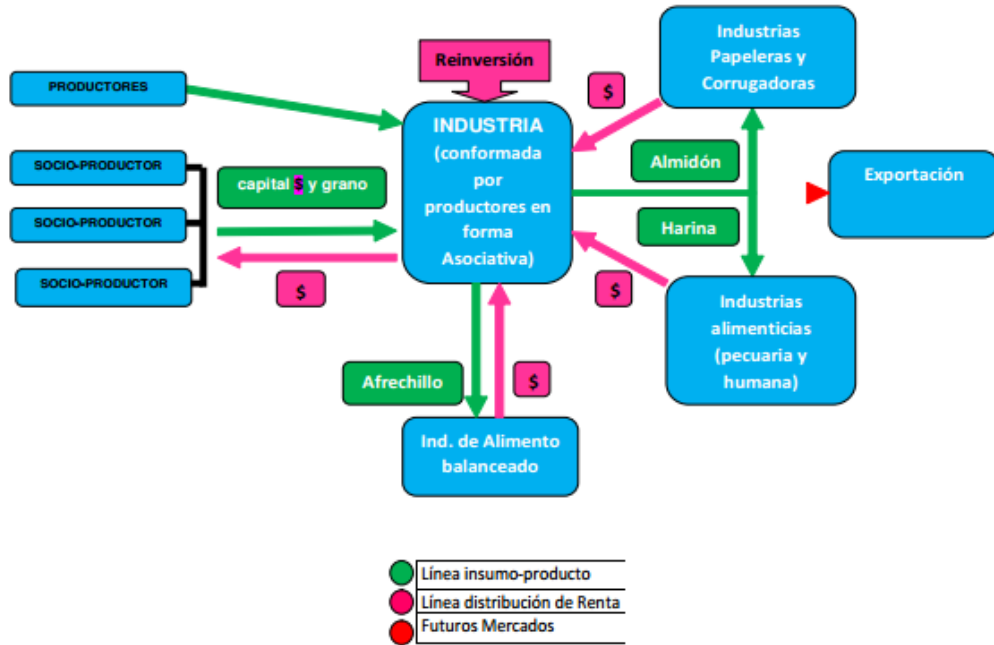


Figura 4: Cadena agroalimentaria de Amylum S.A. y flujos de bienes y financiero (Fuente: Informes Amylum S.A.).

Amylum S.A., La Empresa.

AMYLUM S.A. es una empresa conformada por 10 socios procedentes de las localidades cordobesas de Oliva y Oncativo, entre los cuales la mayoría se encuentran Ingenieros Agrónomos y comerciantes relacionados a la actividad agropecuaria.

La sociedad se formó aproximadamente por el año 2000 con la firme convicción y el deseo de darle al cultivo y al grano de Sorgo la importancia económica y agronómica que se merece, dando lugar a su utilización como fuente primaria de una cadena de valor aún no explorada en nuestro país.

Como respuesta a la problemática que se presenta al momento de enfrentar la necesidad de realizar cultivos en la rotación que permitan mantener y/o mejorar las características edafológicas con la de obtener a partir del mismo un beneficio económico que permita la subsistencia del sistema, exceptuando los costos de producción, fundamentalmente afectado por los costos que la comercialización del grano representa y la demanda fluctuante del mismo; a partir de allí fue que se proyectó la idea de dar valor agregado en origen al grano de Sorgo.

La actividad a llevar adelante fue la industrialización de Sorgos sin taninos, con la obtención de variados productos, a detallar a continuación. La misma operó hasta el momento de instalación de la planta propia en un molino ubicado en la localidad de Villa del Rosario, Provincia de Córdoba.

La Planta de Procesamiento propia fue inaugurada hace sólo 3 años, se encuentra en el Parque Industrial y Empresarial de localidad de James Craik, Departamento Tercero Arriba, Provincia de Córdoba; a 110 km de la ciudad Capital. El acceso a la misma se realiza por la Ruta Nacional Nº 9, a la salida de la localidad en dirección Noreste como se indica en la Figura 4.



Figura 5: Mapa de Departamentos de la Provincia de Córdoba.

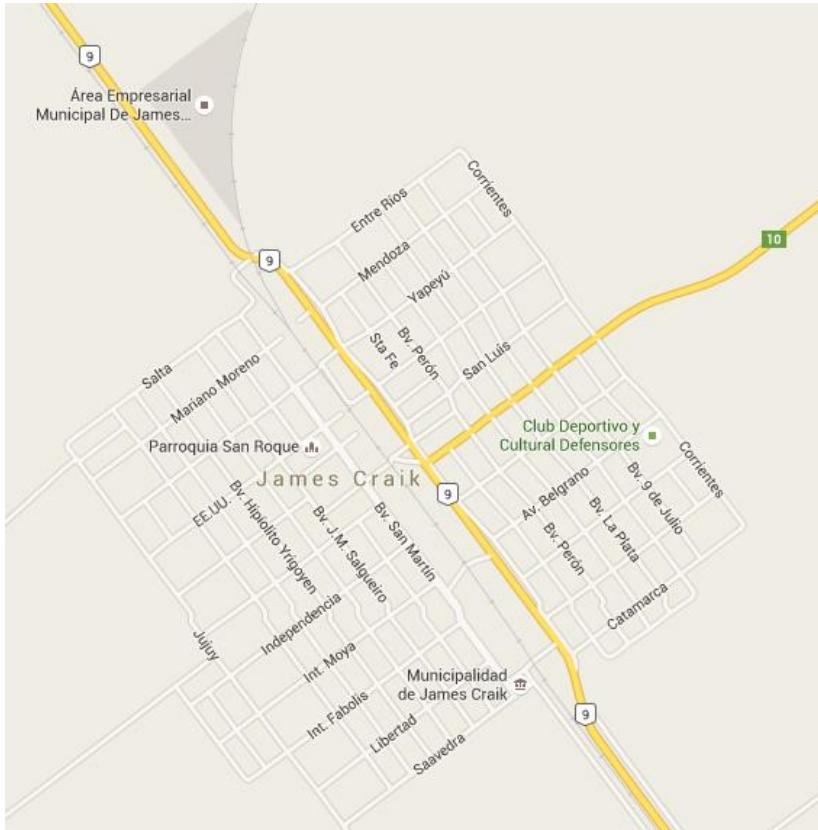


Figura 6: Mapa de ubicación del Área Industrial - Empresarial



Figura 7: Vista en planta de la empresa Amylum S.A.

Proceso de producción



Producción primaria de granos:

El proceso se inicia en el campo de los productores con la siembra del sorgo sin taninos, que no es un sorgo comúnmente sembrado en el área de influencia de la empresa Amylum S. A. En cuanto al mismo la empresa recomienda la siembra en Sorgos rojos de los Híbridos **Pionner 84G62** y **Pionner 8419**, que son sorgos graníferos, bajo tanino y alto tanino respectivamente, de ciclo intermedio el primero (aproximadamente 120 días a cosecha) y de ciclo corto el segundo (aproximadamente 110 días a cosecha); y en sorgo blanco **Jowar Food**, que es un sorgo de ciclo intermedio, doble propósito, de grano blanco vítreo, cero taninos y con alto contenido de proteínas. El cultivo debe conducirse como normalmente se hace con los demás, la única especificación que se realiza es aplicar un desecante aproximadamente 20 días antes de la cosecha para lograr al momento de la misma granos más limpios. En cuanto a los daños que han ocurrido por palomas no son graves, por lo que no se realizan recomendaciones específicas.

Posteriormente se presenta un eslabón clave en la cadena como es el de conservar el grano en sus propiedades hasta el momento de la molienda. Una de las estrategias claves de la empresa ha sido transferir al productor la información técnica existente para conservar el grano de sorgo correctamente de un año a otro con el fin de evitar las pérdidas de calidad.

Proceso en planta industrial:

El grano que ingresa a la planta es descargado y almacenado, para ello se cuenta con 2 (dos) silos con una capacidad individual de 750 tn (Figura 6).

En el CAA (Código Alimentario Argentino) CAPITULO IX, Artículo 634 se hace referencia a los cereales destinados a la alimentación humana deben presentarse libres de impurezas, productos extraños, materias terrosas, parásitos y en perfecto estado de conservación y no se hallarán alterados, averiados o fermentados. En general no deben contener más de 15% de agua a 100°-105°C. Queda permitido el pulimento, lustre, abrillantado o glaseado de los cereales descortezados (arroz, cebada, etc), mediante glucosa o talco, siempre que el aumento de peso resultante de esta operación no exceda del 0,5% y blanqueado con anhídrido sulfuroso, tolerándose la presencia en el cereal de hasta 400 mg de SO₂ total por kg.

Las harinas producidas tanto para consumo humano como para industria pasan en general por los mismos procedimientos, los que se describirán a continuación.

1. **Acondicionado:** cuando el grano ingresa a planta de procesamiento se realiza una clasificación de los mismos por color, tamaño y calidad (comprobándose la misma a través de su grado de **Pureza**, o sea que no contenga materias extrañas, también

de **Humedad** y que contenga el porcentaje mínimo posible de **granos partidos** (1% como máximo).

2. **Pre-acondicionado:** De acuerdo al destino del producto, se realizan diferentes tratamientos a los granos, en correspondencia al proceso que debiere sufrir, según su destino. (Ejemplo: humedecimiento).
3. **Descascarado:** es una operación que se realiza a través de una máquina cuya unidad funcional son rodillos porosos, que ejercen la función de remover la cutícula del grano; la misma se realiza sólo para algunos productos. Se cuenta para el procedimiento con 2 máquinas Peladoras verticales (Figura 7). Añadidos a las mismas se encuentran dos Ciclones, cuya función es la de extraer polvos y restos del descascarado, lo que comúnmente se denomina “Afrechillo”, que es almacenado en un Silo de uso exclusivo para tal fin (Figura 8).
4. **Molienda seca:** Luego del acondicionado previo, anteriormente descrito, se realiza la molienda del grano, a través de un Molino de Martillo (Figura 9).
5. **Tamizado:** El producto obtenido de la molienda se tamiza, diferenciándose las harinas y almidones modificados por granulometría y en diferentes calidades. Este proceso se realiza primero a través de un Planshifter, que tamiza a través de mallas de diferentes pulgadas, según el destino del producto (Figura 10). Para consumo humano, la granulometría requerida es de 210 micras aproximadamente cuando el destino es el uso en panaderías, y de 150-170 micras para una harina 0000, mientras que para uso industrial se están produciendo harinas de una granulometría que varía de 300 a 350 micras. El producto que resta, que no cumple con la granulometría requerida, es derivado a un Rotovibrador que repasa el tamizado y clasifica nuevamente este producto, para su posterior envasado como harina integral (Figura 11).
6. **Envasado:** La Harina de Sorgo se almacena en un Silo ubicado junto al dosificador de envasado (Figura 12). Por último, se envasa ya sea la harina o almidón en bolsas de 25 kg., listas para su comercialización (Figura 13).

Finalmente el producto se organiza y almacena sobre pallets (Figuras 14 y 15).



Figura 8: Silos para almacenamiento de sorgo



Figura 9: Peladoras verticales



Figura 10: Silo para almacenamiento del afrechillo



Figura 11: Molino de martillo



Figura 12: Planshifter



Figura 13: Rotovibrador.



Figura 14: Silo de almacenamiento del producto final, la Harina.



Figura 15: Máquina de envasado



Figura 16: Pallets



Figura 17: Producto envasado y almacenado sobre pallets

Esquema de alternativas de producción

Alternativas de proceso para distintos productos

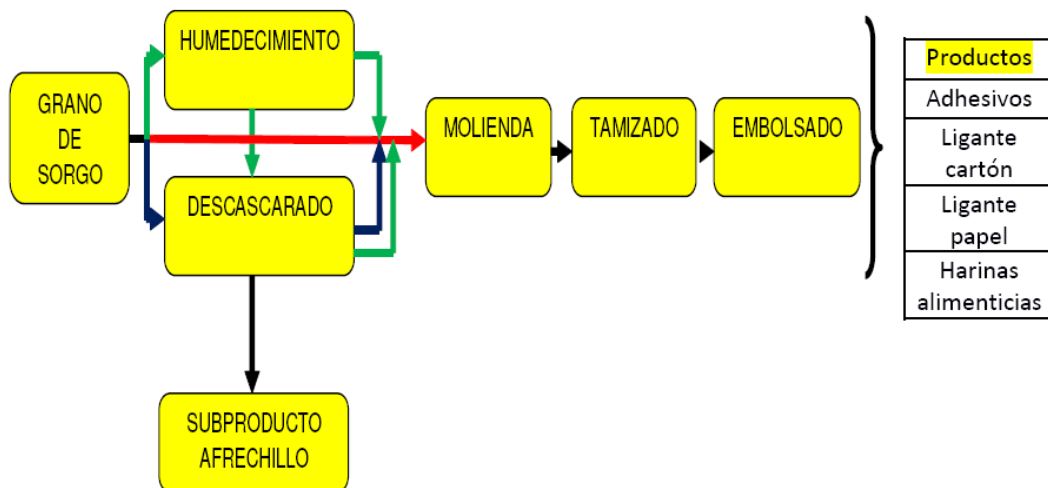


Figura 18: Vías de proceso para diferentes productos (Extraída de Informe visita Amylum S.A.- INTA)

La planta está diseñada para operar actualmente con una capacidad de 3 tn de producto/hora, lo que equivale a 30 tn/día si se realizan turnos de trabajo de 10 horas.

Esta relación numérica varía considerablemente dependiendo de las características del producto obtenido, que depende a su vez del destino final del mismo. Si la molienda es para obtener una Harina Integral, las 3 tn/hora podrían ascender hasta 5 tn/hora.

Actualmente, el molino se encuentra trabajando a un 10% de su capacidad, atravesando un camino de expansión, y en el desarrollo de posibles integraciones con otras cadenas afines.

En el caso del almidones modificados (aniónicos, anfóteros, dextrinas etc.), se hace necesario mayor infraestructura y equipamiento, que ya se encuentra presupuestado y planteado en el desarrollo de la próxima etapa.

Productos obtenidos. Usos:

Con la industrialización del grano de sorgo se pueden obtener harinas, almidón modificado, ligantes, que pueden tener variados destinos. Incluso los subproductos del procesamiento, pueden ser nuevamente utilizados o industrializados para otros fines.

- ✓ ALIMENTACIÓN: En éste punto podemos mencionar no sólo la utilización de harinas como insumo de las industrias alimenticias para animales, sino que también debe destacarse la posibilidad de utilización en alimentación humana (panificados, galletas -puede reemplazar en alto porcentaje al trigo-, lácteos, extensor cárnico), en el país aun se tiene poca información y experimentación al respecto, pero que se está desarrollando exitosamente en mercados como EEUU y Europa, como alternativa a las harinas convencionales y como insumo clave en la alimentación saludable.
 - La primer y más simple opción es la mezcla con harinas de trigo, para panes, galletas, pre pizzas, etc.
 - Otro es su uso solo, en productos aptos para ser consumidos por personas **celíacas**, ya que la misma carece de gliadina que es una proteína presente en el gluten de del trigo y de algunos otros granos, causante del problema de intolerancia al gluten en celíacos. A partir de la harina obtenida se pueden desarrollar productos y pre mezclas en la integración con empresas que se desarrollen en el rubro.

El **C.A.A** en su **Artículo 663bis - (Res 4276, 28.12.79)** define: "Con la denominación de Harina de sorgo, se entiende el producto proveniente de la molienda del grano de sorgo previamente descascarado (perlado), debiendo presentar este último características de semilla sana, limpia, bien conservada, y provenir de cultivares que integren el grupo de sorgos graníferos (*Sorghum caffrorum*). Las harinas de sorgo deberán llenar las siguientes condiciones: a) Tener máximo de humedad, determinadas a 130°C durante 60 minutos: 14,5 g por cada 100 g de harina. b) Tener máximo de cenizas, determinadas a 900-920°C durante 90 minutos y expresadas sobre producto seco: 0,65 g por cada 100 g de harina. c) No dejar residuos sobre seda 8 XX (86 kilos por pulgada, ancho de abertura 0,18 mm), ni estar mezcladas con harinas de otros cereales. Este producto se rotulará: Harina de sorgo y en el rótulo deberá consignarse: mes y año de elaboración"

En las figuras 19 y 20, pueden observarse las características del producto alimenticio Har-Sor.

- ✓ PAPELERAS: Para este fin, el almidón obtenido es un producto de alto valor, ya que puede suplantar a los almidones tradicionales, con un menor costo de mercado y con características mejoradoras y, otras que son posibles desarrollar.
- ✓ BRIQUETAS: La harina de sorgo aquí tiene un mercado de fácil acceso, aunque hay muy poco desarrollo del mismo en la región, ya que la mayoría depende del carbón mineral y vegetal, pudiendo usarse también pellets de tallos vegetales, industria en desarrollo.
- ✓ ALMIDONES MODIFICADOS: Se incluyen los almidones aniónicos, anfóteros, dextrinas, etc. Productos de altísimo valor de mercado.

- ✓ ALIMENTOS BALANCEADOS: Pudiendo utilizarse desde el sorgo partido a los almidones finales.
- ✓ SORGOS ALTO TANINO: Se encuentra en estudio el desarrollo de este producto.

Los subproductos generados en el proceso son afrechillo , fibras, y taninos, que se estima vender a alguna planta de alimentos balanceados, o en un futuro darles algún procesamiento logrando un nuevo producto, ya que el tanino es un producto de alto valor en el mercado y variadas aplicaciones industriales.

El principal producto que hoy se está comercializando es el **Almidón de Uso Industrial**, destinado a la industria de los adhesivos y el papel.

Ficha del Producto

Empresa: Amylum S.A.
 Producto: Harina de Sorgo OGM
 Marca: HARSOR
 Presentación: Bolsas de 25 kg. Acondicionadas en pallets de 1000 kg.
 Certificaciones RNE y RUCA



Figura 19: Presentación del Almidón de Sorgo Har-Sor

Características del producto

- ✓ Color: Blanco cremoso
- ✓ Alérgeno: Producto proveniente de granos sin gluten

Composición del Producto

Análisis	Método	Resultado
Materia grasa (g/100g)	Soxhlet	2.97
Cenizas (g/100g)	Gravimétrico	1.08
Humedad (g/100g)	Gravimétrico	10.15
Proteínas (g/100g)	Kjeldahl	5.30
Sodio (mg/100g)	Electrodo ión selectivo	1.39
Fibra Alimentaria Total (g/100g)	Kit	6.60
Hidratos de carbono (g/100g)	Resultado obtenido por diferencia	80.50
Hierro (mg/100g)	Espectrofotométrico	1.48
Valor Nutricional (Kcal/100g)		369.93

Características de la Harina de Sorgo para alimentación

Análisis del producto

Análisis químico	Método	%
materia grasa (g/100gr)	AOAC 963.15	max 3,5
Cenizas (g/100gr)	AOAC 936.07 pag 778	max 1,5
Humedad (g/100gr)	AOAC 925.10 pag 777	max 14
Proteínas	Adap. ISO 8968-2/IDF20-2	min 4,5
Fibra alimentaria total	AOAC 991.43	max 9
Hierro (mg/100 gr)	AOAC 944.02	min 1
Hidratos de carbono	por diferencia	

Figura 20: Análisis del producto alimenticio Har-Sor

Granulometría

Retenido en malla (mic)	%
retenido en malla 210 mic	3,3
retenido en malla 177 mic	12
retenido en malla 105 mic	24,7
retenido en malla 74 mic	19,2
fondo	40,8

Impurezas biológicas test de filtrado

Fragmentos de insectos (en 100gr)
max 100
Pelos de roedores
ausente

Figura 21: Granulometría

Calidad

La calidad de los productos de la empresa vienen dados por la finalidad que persiguen, así, los almidones destinados a la Industria, por ejemplo para la fabricación de Briquetas, tienen requerimientos mucho menores a los que deben tener las harinas para consumo humano.

La calidad del producto se verifica desde el comienzo con los análisis al grano de Sorgo que ingresa a la planta. Se muestrea para corroborar la **Humedad**. En el caso de realizar harinas para consumo humano los análisis son más cantidad y variados. Luego durante el proceso de obtención de almidón los análisis son: de **Viscosidad**, **Tiempo Pico** (es el tiempo en el que el producto comienza a gelificar), y **Temperatura** (a la que empieza a gelificar. Hoy el promedio es 72-74°C).

Los productos que Amylum S.A. produce se encuentran inscriptos y con el aval de las siguientes certificaciones:

- RUCA (Registro Único de la Cadena Agroalimentaria).
- RNE (Registro Nacional de Establecimientos)
- RNPA (Registro Nacional de Productos Alimenticios)

Para profundizar en el análisis de la calidad, se efectuó una visita y observación objetiva de las instalaciones y procesos a fin de calificar a la empresa a través de las Buenas Prácticas de Manufactura. El procedimiento se llevó a cabo con una *Lista de Chequeo*, que puede ser observada en el Anexo 1. Se concluyó que aun restan detalles, que deben modificarse para lograr la Certificación de BPM, a donde se obtuvo una puntuación general de 90.8% de 100%.

RESULTADO DE LA FISCALIZACIÓN:

Predio: **Aprobado**

Instalaciones: **No aprobado** (Causa: Sanitarios y vestuarios, y camino de ingreso)

Personal: **No aprobado** (Causa: Vestimenta del personal)

Equipo y Mantenimiento: **No aprobado** (Causa: Complementos de máquina)

Proceso: **No aprobado** (Causa: Almacenamiento del producto)

Control de Calidad: **Aprobado**

Manejo de basura y desechos: **Aprobado**

Transporte: **Aprobado**

Trazabilidad: **Aprobado**

Impacto ambiental: **No aprobado** (Causa: BPM)

Si bien las condiciones observadas en una planta que se encuentra al comienzo de sus actividades son buenas, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) no fueron certificadas debido a que se tuvo en cuenta la rigurosidad que se precisa tener en una planta productora de alimentos; las causas que justifican tal resultado son que al momento de disminuir los factores que representan una amenaza de contaminación y al garantizar la inocuidad del alimento producido, la inversión en un espacio externo a la sala de procesamiento para los sanitarios y vestuarios resulta de fundamental importancia, así como también la incorporación del complemento de la tolva, que asegure la hermeticidad que este procesamiento requiere. También una sala de almacenamiento separada a la sala de procesamiento y un camino de ingreso que reduzca la posibilidad de encontrar polvos en el ambiente a donde se encuentra el producto final se hacen necesarios.

En cuanto al personal es relevante que el mismo cuente con la vestimenta adecuada al momento de operar, asegurando así la integridad de la persona, por el mismo motivo que

resulta fundamental la capacitación actualizada y reiterada del mismo acerca del funcionamiento, manejo, peligros y precauciones que debe tener. Lo que se traduce en una garantía de trabajo y correcto proceder sobre el producto.

Trazabilidad

Dentro de la cadena agroalimentaria, se presenta la complejidad que significa trabajar con alimentos asegurando su inocuidad, surge a partir de ello un sistema de vigilancia que intenta resolver dicho asunto, llamado trazabilidad.

La trazabilidad es una herramienta a través de la cual son registrados los procesos históricos a los que ha sido sometido un producto desde el comienzo de su constitución hasta la llegada al consumidor final, pudiéndose realizar así el seguimiento e identificación de los mismos en cualquier etapa requerida.

Según el Anmat, es la capacidad para reconstruir el proceso histórico de un producto y de conocer su destino más inmediato por medio de poseer un plan de trazabilidad en un establecimiento elaborador de alimentos, le permite a éste "seguir la pista", "conocer la historia" o "localizar sus productos" de forma ágil, rápida, eficaz y sin errores a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento.

Esta herramienta permite ejercer un mayor control sobre lo producido y consumido, permitiendo tener una mayor agilidad y gestión sobre los productos en el caso de que fuese necesario, y a la vez ofrece una mayor seguridad al consumidor, ya que se le brinda información acerca del origen del producto.

De acuerdo a la información requerida, podemos identificar tres tipos:

- Trazabilidad hacia atrás: permite conocer las materias primas (ingredientes) que forman parte de un producto, envases y otros materiales utilizados, así como identificar a sus proveedores.
- Trazabilidad hacia delante: permite conocer dónde se ha vendido/distribuido un lote determinado de un producto alimenticio (identificación del producto, lotes, cantidades, fecha de entrega y destinatario).
- La trazabilidad interna o del proceso: permite hacer un seguimiento de los productos procesados en el establecimiento y conocer sus características; tratamientos recibidos y circunstancias a las que han estado expuestos. (Fuente: Anmat)

En Amylum S.A. el seguimiento e identificación de los productos que se obtienen es un aspecto tenido en cuenta y se entiende que muy valorado por el consumidor final, razón por la cual se le ha dado una importancia superlativa desde el momento de inicio de las actividades y que ha sido hasta el momento de relativa facilidad llevar a cabo ya que los productores que proporcionan el grano a la industria son sólo los asociados.

Además de contar con los datos acerca de los productos en las diferentes etapas de la cadena, la empresa Amylum S.A. se encarga de proporcionar la información necesaria y métodos vinculados, a quienes se encuentran encargados de esas etapas (productores, acopiadores), logrando así el correcto manipuleo de los productos desde sus comienzos.

Para ser más específicos, se aplica trazabilidad hacia delante e interna, y luego también se registran y almacenan los datos de la empresa a la que se entrega la Harina de Sorgo, ya que se

tiene previsto venderla a una empresa intermediaria que la acondicione o modifique (por ejemplo: premezclas, fraccionamiento) antes de llegar al consumidor final.

Algunas planillas de registro de datos que permiten la trazabilidad del producto de Amylum S.A. se presentan en el Anexo 2. Pero debido a que la empresa no se encuentra aun operando para producir y vender harinas para consumo humano no se tienen los registros completos.

Externalidades. Influencia Regional

Se plantea como uno de los principales ejes evaluar el impacto que puede tener el establecimiento de una planta procesadora de cereales que aumente el valor agregado a la producción regional; la misma debe ser analizada desde las más variadas perspectivas, que van desde influencias positivas como ser un centro de movimiento económico en el interior de la provincia, con todo lo que ello significa, hasta aspectos negativos como pueden ser efluentes contaminantes.

La planta de procesamiento de Amylum S.A. se encuentra ubicada en el Parque Industrial construido por la localidad, por lo que está alejada de la población y no se generan molestias como ruidos u olores. Además, para generar el producto, no se necesita la inclusión de agua, líquidos u otros aditivos en el proceso, por lo que no se generan efluentes o algún tipo de residuo que pueda ser vertido al exterior y tener un impacto ambiental negativo.

Apuntando a su influencia, el molino en sus dimensiones actuales y trabajando a un 100% de su capacidad, se estima, generaría un mínimo de 8 puestos directos de trabajo, ya que el proyecto contempla una necesidad básica de 2 empleados administrativos, 6 operarios de planta y técnicos especializados afines al proyecto. Y una veintena de puestos indirectos entre los que podemos mencionar: transportistas de granos, transportistas del producto, proveedores de insumos, mecánicos, personal de seguridad, entre otros, sumado al movimiento general de comercios que podría producirse en la zona aledaña por las personas ajenas a la comunidad que se encuentran de paso o que frecuenten el lugar.

Sumado a todo ello debe tenerse en cuenta los puestos de trabajo generados en la unidad de producción agropecuaria para la obtención de nuestra materia prima: el grano de sorgo.

A su vez, como se puede observar en el análisis económico, toda la cadena agroalimentaria es influenciada positivamente con el desarrollo planteado, destacando que permite a los productores de la zona mejorar la sustentabilidad de su sistema productivo, pudiendo realizar un cultivo de sorgo que resulte rentable.

Análisis económico

En el presente segmento se efectuó el análisis económico según dos puntos de vista; luego se identificaron los puntos críticos que presenta la actividad actualmente y aspectos a tener en cuenta para el manejo futuro.

Como primera medida se presenta el análisis desde el punto de vista de la venta del cereal que efectúa el productor. La diferencia de dinero percibida por el mismo en chacra a la Venta del sorgo, definido por la diferencia de costos que representa el flete para la comercialización hasta el puerto de Rosario o hasta la planta de la empresa, representando este último sólo el 40% del primero. Lo que da como resultado un significativo aumento de la cantidad de dinero. (Tablas 2 y 3).

Tabla 2: Márgenes de la venta del sorgo a puerto

Sorgo a puerto	
INGRESO	Precio
Sorgo Precio FAS	\$1.000/tn
EGRESO	
Costo de Flete	\$ 300/tn
TOTAL EN CHACRA	\$ 700/tn

Tabla 3: Margén de la venta del sorgo a Amylum S.A.

Sorgo a Amylum S.A.	
INGRESOS	Precio
Sorgo Precio FAS	\$1.000/tn
EGRESOS	
Costo de Flete	\$ 120/tn
TOTAL EN CHACRA	\$ 880/tn

En segunda instancia se presenta el Margen Neto en pesos por tonelada procesada (\$/tn) resultado de la actividad industrial desarrollada, y se compara el obtenido con la planta en su funcionamiento actual y el obtenido trabajando según su capacidad potencial (actualmente se procesan 3 tn/día y tiene capacidad de procesar 30 tn/día) (Tablas 4 y 5). Allí queda demostrada la gran significancia que los costos indirectos están teniendo en la situación actual de la empresa y la importancia de la necesidad de búsqueda de mercados, para aumentar la producción y con ello el beneficio percibido.

En dichas tablas también se puede observar que por cada tonelada procesada, el 7% de la misma se convierte en el subproducto (afrechillo), que también se convierte en un ingreso al venderlo como tal a la industria de alimentos balanceados. Lo que representa una gran ventaja ya que la totalidad de producto ingresado puede ser destinado y vendido para algún fin específico, es decir que nada se pierde.

Cabe aclarar que bajo la denominación de "Gastos indirectos" se encuentran los costos de comercialización, comisión e impuestos; estimando que representan el 18% del Margen Bruto.

Los valores sobre los que se calcularon los costos y ganancias han sido los valores presupuestarios de la instalación y actividad de la planta, brindados por la empresa. No obstante, se preservará el derecho de confidencialidad, no pudiendo darse a conocer los mismos.

Tabla 4: Margen de la producción de harina de sorgo actual

Actividad actual				
	Precio unitario (\$)	Cantidad	Unidad	Total (\$/tn procesada)
INGRESOS				
Venta Harina de Sorgo	3,2	930	kg	2976
Venta de afrechillo	2,88	70	kg	201,6
Total Ingresos				3177,6
EGRESOS				
Sorgo	1000	1	tn	1000
Insumos	10	40	unidades	400
Mano de Obra	277,7		hs/persona	277,7
Amortización de Maquinaria	156,9			156,9
Mantenimiento de maquinaria	10			10
Total Egresos				1844,6
INGRESO BRUTO				1333
Gastos indirectos				239,94
Amortización de Instalaciones				33,77
Total Egresos				273,71
INGRESO NETO				1059,29

Tabla 5: Margen de la producción potencial de harina de sorgo

Actividad potencial				
	Precio unitario (\$)	Cantidad	Unidad	Total (\$/tn procesada)
INGRESOS				
Venta Harina de Sorgo	3,2	930	kg	2976
Venta de afrechillo	2,88	70	kg	201,6
Total Ingresos				3177,6
EGRESOS				
Sorgo	1000	1	tn	1000
Insumos	10	40	unidades	400
Mano de Obra	27,77		hs/persona	27,77
Amortización de Maquinaria				15,68
Mantenimiento de maquinaria	10			10
Total Egresos				1453,45
INGRESO BRUTO				1724,15
Gastos indirectos				310,347
Amortización de Instalaciones				33,77
Total Egresos				344,117
INGRESO NETO				1380,033

Análisis FODA

FORTALEZAS

- El beneficio económico es mayor procesando que vendiendo el sorgo como commodity.
- La harina de sorgo da a los productos alimenticios (pan, masitas, fideos, etc.) las mismas características organolépticas que la harina de trigo.

OPORTUNIDADES

- No hay desarrollo en el país de este tipo de industrias productoras de harina de Sorgo
- La harina puede ser consumida por personas celíacas, presentándose un nuevo nicho de mercado.
- Es un producto regional, su comercialización en la misma tendrá menor costo.
- Al ser un proceso de *Molienda Seca*, el costo de infraestructura y procesamiento es menor para obtener el almidón de lo que sería hacerlo por una *Molienda Húmeda*. Que también representa una ventaja comparativa al momento de realizar una inversión para tal fin.

DEBILIDADES

- Financiación para incorporar la infraestructura faltante.
- Búsqueda de mercados.

AMENAZAS

- Precio del sorgo.
- Disponibilidad de sorgo.
- Existencia de grandes empresas competidoras en el rubro de la producción de almidón para uso industrial.

PROPUESTAS

La Empresa Amylum S.A. se encuentra en una etapa de plena expansión, por lo que son variados los planteos que pueden ser realizados; adentrando en el proceso productivo podemos mencionar la incorporación de elementos componentes fundamentales para el desarrollo de las actividades que se aspira lograr, como la incorporación de máquinas e infraestructura para la obtención del almidón modificado, que se encuentra como una segunda etapa dentro del emprendimiento, y de otros elementos complementarios.

Más específicamente, tras las visitas realizadas y el Control de Calidad que se efectuó sobre las instalaciones y el proceso a través de una *Lista de Chequeo*, podemos mencionar las siguientes propuestas:

- Incorporación del componente de la tolva de descarga que permite el cierre hermético de la misma, ya que hasta el momento ocurren filtraciones que hacen necesario higienizar la tolva antes de cada utilización.
- Instalación de un laboratorio de análisis propio.
- Construcción de una sala externa al galpón de procesamiento para los sanitarios y vestuarios.
- Incorporación de una báscula para camiones, lo que permitiría un mayor control y seguridad sobre lo ingresado a la planta y mayor comodidad de trabajo.

En otro sentido, considero fundamental para el éxito de la misma aumentar la promoción y difusión de las actividades que la empresa desarrolla, ya que se está perdiendo de obtener los beneficios que es capaz de proporcionar, como quedó demostrado en el análisis económico realizado; así como también es necesario dar a conocer las posibilidades y beneficios que puede representar realizar una inversión en un planteo como este. Desde el punto de vista del consumidor, deberían realizarse intervenciones que den a conocer a la población los beneficios de consumir harina de sorgo y las características que esta tiene, ya que es un producto no reconocido aun.

En relación a la búsqueda de calidad de los productos que realiza la empresa, se propone una planilla de registro para la producción primaria para mejorar el registro de los datos que harán a la trazabilidad del producto:

DATOS GENERALES		Número de partida:		
Cultivo:				
Híbrido:				
Fecha se siembra:				
Fecha de cosecha:				
Rendimiento promedio/ha:				
Establecimiento/Propietario:				
Transporte/Transportista:				
Observaciones:				
DESARROLLO DEL CULTIVO				
Detalle	Unidad	Cantidad	Fecha	Observaciones
Cantidad de semillas/ha:				
Marco de siembra:				
Labores:				
1.				
2.				
3.				
Aplicaciones:				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
Precipitaciones totales				
Implementación de BPA				
Observaciones:				

CONSIDERACIONES FINALES

La industrialización del grano de sorgo se justifica ya que mejora en la rentabilidad de toda la cadena, permitiendo sostener a esta gramínea estival en la rotación, contribuyendo a la sustentabilidad del sistema, ya que a su vez, como es de amplio conocimiento aporta condiciones muy favorables a la física y química del suelo.

La relación del valor monetario percibido por el productor en chacra es el motivo que hace posible e importante el planteo de producir para abastecer una planta de Procesamiento de Sorgo como la estudiada aquí. Y que a su vez justifica que se analice la posibilidad de crear este tipo de empresas, en las zonas agroecológicas productoras de sorgo alejadas al puerto.

Se postula como una buena posibilidad al momento de dar Valor Agregado a la producción primaria, tanto por ser rentable como porque es una cadena aun no desarrollada en nuestro país y eso permite ingresar al circuito de mercado con la ventaja de contar con nichos de mercado desabastecidos de estos productos aun.

El establecimiento de una planta semejante tiene a su vez un impacto social y económico muy favorable activando la economía y modificando la cultura de la región, generando puestos de trabajos directa e indirectamente.

En relación a los productos generados, primero mencionar y resaltar la gran variabilidad de destinos no solo alimenticios sino industriales que estos tienen, y luego es de destacar la importancia funcional que tiene generar un producto alimenticio saludable que casi no se encuentra en nuestro mercado, ya que puede ser consumido también por la parte de la población que padece una patología crónica tan representativa como es la celiaquía en nuestro país.

Una de las principales amenazas a la introducción de este tipo de empresas actualmente, es la variabilidad en las políticas, que hacen cada año más dificultoso poder predecir, tomar medidas y llevar adelante las actividades planeadas. Pero el escenario se presenta con buenas perspectivas ya que en el caso del sorgo, no se encuentran en el mercado grandes competidores ya establecidos.

Los progresos en la utilización del sorgo dependerán de la nueva información que se produzca (como resultado de investigaciones) y de su incentivo a través de políticas gubernamentales que permitan el desarrollo, creando una cadena rentable para cada uno de los actores involucrados y sostenible en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Montiel, M.D., Elizalde, J.C., Santini, F. y Giorda, L. INTA. Características físicas y químicas del grano de sorgo. Relación con la degradación ruminal en bovinos, p. 2. Disponible en < http://inta.gob.ar/documentos/caracteristicas-fisicas-y-quimicas-del-grano-de-sorgo.-relacion-con-la-degradacion-ruminal-en-bovinos/at_multi_download/file/15_13_29_41RelacionMontiel.pdf >
- CONICET, 2015. Directo al grano: sorgo colorado para las dietas sin gluten. Disponible en < <http://www.conicet.gov.ar/directo-al-grano-sorgo-colorado-para-las-dietas-sin-gluten/> > [Consulta: 02/07/2015]
- Argentina, Ministerio de Salud, ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica). Trazabilidad: rastreo, retiro y rotulado de alimentos < http://www.anmat.gov.ar/portafolio_educativo/Capitulo10.asp >
- Informes de la empresa Amylum S.A.
- SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA (SIIA), 2015. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación.
- Dragún, P.; Moreno, A.M.; Picasso, S.; Lardizabal, J.; Gatti, N.; Tellechea, M.; Conti, A. 2010. Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA. Informe de sorgo. Buenos Aires (AR): ONCCA, 18 p. Disponible en: < http://www.oncca.gov.ar/documentos/2_cadena_sorgo_101227.pdf > Consultado: mayo 2013.
- Colazo, J.; Garay, J.; Veneciano, J. 2012. El cultivo de sorgo en San Luis. Villa Mercedes, San Luis (AR): Ediciones INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Luis. Información Técnica No. 183, 117 p.
- MAIZAR. CALIDAD DEL SORGO GRANIFERO: SU VALOR NUTRITIVO DEPENDE DEL CONTENIDO DE TANINOS CONDENSADOS, APRENDAMOS A RECONOCER SU PRESENCIA. Chessa, Alberto. Disponible en < http://www.maizar.org.ar/documentos/297_taninosensorgogranfero..pdf > [Consulta: 19/04/2015]
- EMBRAPA, 2014. Pesquisas revelam propriedades antioxidantes no sorgo. Disponible en < <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/busca-de-noticias/-/noticia/2218797/pesquisas-revelam-propriedades-antioxidantes-no-sorgo> > [Consulta: 19/04/2015]
- CPIA, 2014. Sorgo, una visión integral y en cadena desde su rol de alimento directo e indirecto. Disponible en < <http://cpia.org.ar/agropost/201410/nota6.html> > [Consulta: 15/03/2015]
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, 2013. Senasica. México.
- Google maps, 2015. < <https://www.google.com.ar/maps/@-32.153444,-63.4724287,309m/data=!3m1!1e3> >

- CAA (Código Alimentario Argentino). Capítulo IX. p 1.- p. 15
- (2): “La cadena alimentaria de la carne bovina en Córdoba”, Geymonat, A.; Donadoni, M; Granda, J.; Vagnola, A. y Regolini, M. Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Desarrollo Regional, 1998.
- (3): IICA, (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). Cadenas alimentarias; Políticas para la competitividad. Disponible en < <http://www.iica.int/Esp/prensa/Comuniica/Comuniica/2005/n3-esp/n3.aspx> > [Consulta: 30/07/2015]

ANEXO**Anexo 1: Lista de Chequeo BPM**

Nombre del Establecimiento: AMYLUM S.A.	
Dirección: Belgrano 679 – 1° piso.	Localidad: Oncativo.
Teléfono: 03572-457831	Correo electrónico: ventas@amylum.com.ar
Nivel de Producción: Grande <input type="checkbox"/> Mediana <input type="checkbox"/> Pequeña <input checked="" type="checkbox"/>	
Destino de la Producción: Regional <input type="checkbox"/> Nacional <input checked="" type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>	

Clase de no conformidad		
Menor (10 puntos)	Mayor (5 puntos)	No aprobado (0 punto)

	PREDIO	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Ubicación (Ubicado de forma que está libre de olores y contaminantes provenientes de otros establecimientos.)	10	
2	Perímetro y terreno limpio, libre de malezas, accesos adecuados, drenaje eficaz.	10	
INSTALACIONES			
1	Vías de acceso (facilidad de limpieza y desinfección, no contaminante con polvo)	5	Material: tierra compactada
2	Pisos (lisos, de fácil limpieza, antiderrapante, declive, ductos de desagüe)	10	
3	Paredes	10	
4	Ventilación (para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo y eliminar el aire contaminado)	10	
5	Iluminación (Las fuentes de luz artificial inocuas y estar protegidas, en cables e instalaciones evitar la acumulación de polvo o aniden insectos.)	10	
6	Sanitarios, Vestidores (ambos	5	Los sanitarios deben

	separadas del área de producción, contar con ventilación, agua, desinfectante y rótulos)		ubicarse en un área separada.
--	--	--	-------------------------------

	EQUIPO Y MANTENIMIENTO	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Equipo (Maquinas y herramientas utilizadas para su fin)	5	Falta la tapa de la tolva de descarga.
2	Mantenimiento correctivo: registros de ejecución. Ausencia de reparaciones provisionales, pérdidas o condensaciones en equipos, techos, cañerías, etc.	10	

	PERSONAL	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Salud e Higiene (personas enfermas no trabajan, elementos personales con seguridad, en manufactura prohibidos los alimentos, escupir y fumar, Empleados con adecuada presencia e higiene personal. Lavado de manos con frecuencia adecuada y de la manera correcta, verificaciones microbiológicas.)	10	
2	Equipo y prendas de protección (adecuadas al trabajo, que evite polvos y ruidos, y limpia)	5	Se han proporcionado elementos de seguridad pero no ropa de trabajo.
3	Visitantes (contar con un procedimiento de conducta, vestuario, registro de la procedencia, fecha, hora de entrada y de salida, firma, asunto)	10	
4	Capacitación (programas de capacitación de buenas prácticas de cada área)	5	Capacitación solo ante cada nueva incorporación de equipos.

	CONTROL DE CALIDAD	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Presencia en cada envase de lote perfectamente legible, identificando fecha de elaboración/vencimiento.	10	
2	Fecha de recepción de la muestra.	10	
3	Número de lote	10	
4	Análisis realizados; debe mencionarse la metodología empleada.	10	
5	Resultados obtenidos	10	

6	Firma del Laboratorio y Bitácora de Analisis.	10	
---	---	----	--

	PROCESOS	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Plan de Control de materias primas e insumos: control de variables críticas, frecuencias adecuadas, métodos definidos, evidencias de ejecución. (inventariados, identificados con Nº de lote, almacenados en lugares sin contaminantes)	10	
2	Recepción (detalles de procedencia, vencimiento, identificación, etc.)	10	
3	Almacenamiento (en condiciones no contaminantes y que reduzcan al mínimo el deterioro)	10	
4	Producción (insumos identificados, espacios adecuados, almacenamiento, control de calidad)	10	
5	Protocolos de producción (detallados y disponibles)	10	
6	Envasado (evitar la contaminación, paquetes limpios y revisados)	10	
7	Etiquetado (para ser identificado y de acuerdo a las Normas Argentinas establecidas)	10	
8	Almacenamiento (en un lugar que evite la contaminación y el deterioro de los productos)	5	Debería ser almacenado en un área separada.
9	Control de calidad (libres de Salmonella)	10	

	LIMPIEZA	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Limpieza (personal designado, materiales necesarios, limpieza de equipos e instalaciones, después de cada día de producción)	10	
2	Desinfección	10	

	MANEJO DE BASURA Y DESECHOS	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Manejo (Extracción diaria, en contenedores adecuado, almacenamiento temporario)	10	

	ubicado separado del área de prod)		
--	------------------------------------	--	--

	TRANSPORTE	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Vehículos adaptados al producto, inspección antes de la carga, identificación.	10	

	TRAZABILIDAD	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Materias Primas e insumos	10	
2	En el proceso	10	
3	Del producto y retiro	10	
4	Registros (Certificados, disponibles a las autoridades y almacenados un tiempo)	10	

	IMPACTO AMBIENTAL	PUNTAJE	OBSERVACIONES
1	Manejo (generación de residuos sólidos, efluentes y emisiones atmosféricas, aplicación de BPM; Contenedores de residuos apropiados en áreas productivas: ubicación, material, con tapa. Recolección adecuada y ausencia de acumulación de residuos, nivel de llenado de contenedores. Manejo de efluentes adecuado y controlado, previniendo la contaminación del agua potable).	5	BPM no aprobadas.

PUNTAJE OBTENIDO (PO)= 345

PUNTAJE MAXIMO APLICABLE AL ESTABLECIMIENTO (PM)= 380

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO (PO / PM X 100)= 345/380 x 100

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO= 90. 8%

RESULTADO DE LA FISCALIZACIÓN:

Predio: **Aprobado**

Instalaciones: **No aprobado** (Causa: Sanitarios y vestuarios, y camino de ingreso)

Personal: **No aprobado** (Causa: Vestimenta del personal)

Equipo y Mantenimiento: **No aprobado** (Causa: Complementos de máquina)

Proceso: **No aprobado** (Causa: Almacenamiento del producto)

Control de Calidad: **Aprobado**

Manejo de basura y desechos: **Aprobado**

Transporte: **Aprobado**

Trazabilidad: **Aprobado**

Impacto ambiental: **No aprobado** (Causa: BPM)

Anexo 2: Planillas de trazabilidad

Amylum s.A.



Planilla de entrada de sorgo:

Nº Partida

PLANILLA DE MOLIENDA

<i>Fecha</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Destino</i>	<i>Observaciones</i>		

Planilla de Control de roedores:



REGISTRO DE CONTROL DE CEBOS PARA ROEDORES

Anexo II

CLIENTE:

DOMICILIO:

FECHA:/...../.....

Referencias a usar:

RCC= Roedor consumió cebo

FC= Falta cebo

HCC= Hormiga consumió cebo

EC= Estación de Cebado

SN= Controlado sin novedad

ECt= Estación de cebado destruída

Marcar con una X lo que corresponda:

ECs= Estación de cebado desaparecida

EC	RCC	HCC	SN	FC	ECs	ECt	Acción correctiva:	EC	RCC	HCC	SN	FC	ECs	ECt	Acción correctiva:
1								31							
2								32							
3								33							
4								34							
5								35							
6								36							
7								37							
8								38							
9								39							
10								40							
11								41							
12								42							
13								43							

14										44									
15										45									
16										46									
17										47									
18										48									
19										49									
20										50									
21										51									
22										52									
23										53									
24										54									
25										55									
26										56									
27										57									
28										58									
29										59									
30										60									

Código de Acciones Correctivas a tomar por:

- 1= Cambio de cebo para roedores
- 2= Colocación de cebo para roedores
- 3= Cambio de formulación de cebo
- 4= Cambio de Estación de cebado
- 5= Aumentar Estaciones de cebado
- 6= Tratamiento contra hormigas
- 7= Definir otras acciones

El cliente:

- 8= Retiro de materia Orgánica.
- 9= Limpiar perímetro
- 10= Sellado de grietas y/o fisuras
- 11= Mejorar cerramientos
- 12= Instruir al personal sobre Estac. de cebado desaparecidas
- 13= Instruir al personal por roturas de Estaciones de cebado
- 14= Definir otras acciones.

27 de abril 3245 Barrio Alberdi.- CP 5003- Tel/Fax: 0351- 4801396
www.tecnogran.com.ar