FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos

Análisis del agregado de valor a la harina de trigo mediante la separación del Gluten y del Almidón. Caso: Molinos Ahora S.A. Laguna Larga- Córdoba

Autores
FedericoLuna
Federico AgustínOgando
Luciano FedericoPetruzzi

Tutor
Ing. Agr. Manera Gabriel

2016

Índice de Contenidos

Agradecimientos 6
Resumen 7
Introducción 8
El grano de trigo 8
El trigo y la cadena agroalimentaria 9
Almidón 10
Usos 11
Mercados del almidón 12
Nacional 12
Internacional 12
Gluten 13
Composición y propiedades del gluten comercial 14
Usos alimenticios actuales del gluten de trigo 14
Usos no alimenticios del gluten 14
Mercados del gluten 15
Nacional 15
Internacional 15
Proceso de separación de gluten y almidón a partir de harina de trigo. 15
Objetivos 18
Objetivo general 18
Análisis de caso en estudio 19
Ubicación geográfica y vías de acceso 19
Recurso Mano de Obra 20
Proceso de producción 22
Recepción del trigo 22
Acondicionamiento del grano antes de ser procesado 24
Molienda 26
Productos obtenidos 28
Control de productos e insumos 29
FODA 30
Fortalezas: 30
Oportunidades: 30

Debilidades: 30
Amenazas: 30
Propuesta de mejora 31
Propuesta de línea de producción 31
Construcción de un galpón 31
Lagunas de tratamiento de efluentes 31
Evaluación de inversión. 33
Consideraciones Finales 38
Bibliografía 39
Anexo 42

Índice de Figuras

Figura 1: Esquema de la cadena del trigo. 10
Figura 2: Gránulos de almidón vistos al microscopio. 11
Figura 3: Esquema de los usos del almidón. 12
Figura 4: Representación de las gliadinas, gluteninas y el gluten 13
Figura 19: Esquema del sistema separador de almidón y gluten. 17
Figura 5: Localización espacial de la localidad Laguna Larga. 19
Figura 6: Ubicación de las instalaciones del molino a metros de la ruta 9 20
Figura 7: Organigrama de la empresa. 21
Figura 8: Calador para tomar muestras desde el camión. 23
Figura 9: Camión en báscula al ingreso del molino. 23
Figura 10: A) a la izquierda, mostrando los silos de 1.500 t y B) a la derecha con esquema de silos de 600 y 1.500 t con sus respectivos tipo de granos. 24
Figura 12: Panel automático de control de humedad. 25
Figura 11: Canal de aspiración para limpieza del trigo. 25
Figura 13: Tanque de reposo del grano para la penetración de la humedad. 25
Figura 14: Bancos para molienda de trigo. 26
Figura 15: Planchister. 27
Figura 16: Galpón de carga de bolsas de harina al camión. 27
Figura 17: Bolsas de 50 kg de harina 000, 0000 y pan francés. 28
Figura 18: Lagunas propuestas para la recepción de los efluentes producidos. 32

Índice de tablas

Tabla 1: Dimensiones de las lagunas de tratamiento de efluentes..... 31
Tabla 2: Cálculo de inversión Inicial para el sistema separador de gluten y almidón. 33
Tabla 3: Gastos mensuales para procesar 2500 t de harina y obtener gluten y almidón. 34
Tabla 4: Cálculo del costo para procesar una t de harina y obtener gluten y almidón. 34
Tabla 5: Cálculo de obtención del precio de venta de gluten y almidón por kg 35
Tabla 6: Cálculos de los ingresos brutos totales por la venta del gluten y del almidón. 36
Tabla 7: Cálculo de los ingresos netos mensuales de la venta del gluten y del almidón. 37
Tabla 8: Cálculo de la obtención de la VAN con una tasa del 24% 37
Tabla 9: Valor de TIR obtenida. 37

Agradecimientos

Agradecemos a Román Rossi por abrirnos las puertas del molino, siempre dispuesto a brindar información y colaborar con la recolección de datos.
A Romina Campolungo y demás empleados del molino que dispusieron de su tiempo de trabajo para colaborar con nosotros.
Al Ing. Gabriel Manera por ser nuestro tutor y mostrar siempre buena predisposición para guiarnos durante la realización de este trabajo.
Queremos agradecer especialmente a nuestras familias que nos acompañaron en esta etapa de nuestras vidas y nos apoyaron siempre en las decisiones tomadas.

Resumen

El trigo representa uno de los tres cereales que más se consumen a nivel mundial. A partir de la molienda de sus granos se obtiene harina, que se emplea fundamentalmente para la alimentación humana. El objetivo de este trabajo fue analizar el agregado de valor a este producto tan importante en la cadena agroalimentaria mediante la incorporación de tecnologías, por medio de las cuales se pudieran obtener dos productos principales: gluten y almidón. Ambos tienen diversos usos, tanto en la industria alimenticia como en la no alimenticia.

La información necesaria para la elaboración de este trabajo se obtuvo mediante las distintas visitas que se realizaron al molino, a través de comunicaciones con fabricantes de la maquinaria indispensable para el procesamiento de la materia prima y también con la complementación de datos extraídos de bibliografía y sitios web.

El análisis de caso fue llevado a cabo en la empresa harinera Molinos Ahora S.A., ubicada en la localidad de Laguna Larga, provincia de Córdoba. El molino está funcionando al 100% de su capacidad operativa, procesan 200 t de trigo diariamente de la cual obtienen 160 t de harina. En la propuesta realizada se plantea procesar 100 t diarias de harina para la obtención de 25.000 kg de gluten y 50.000 kg de almidón.

En el presente trabajo se incluye una descripción de los procesos de obtención de harina, gluten y almidón, como así también de los distintos análisis que se realizan en el laboratorio, tanto a los trigos como a las harinas para las determinaciones de calidad.

El análisis económico que se realizó muestra la factibilidad de la incorporación de tecnología que separe el almidón del gluten, pudiendo recuperar la inversión en un periodo de 15 años. Esta alternativa de negocio le permitirá al molino no depender exclusivamente del mercado de la harina.

Palabras claves: trigo; gluten; almidón; harina; molino.

Introducción

Argentina es un importante productor de trigo a nivel mundial, sin embargo, en los últimos años fue perdiendo terreno frente a otras alternativas por falta de iniciativas hacia su producción; reflejándose esto en una reducción de la superficie sembrada que paso de las 4,6 millones de ha en la campaña 2014/15 a 3,4 millones de ha en la campaña 2015/16 correspondiendo a una disminución del 26%(Bolsa de Comercio de Rosario, 2016).
La campaña 2015/2016 se caracterizó por buenos rindes y bajos contenidos de proteína. La producción nacional hasta el 30 de diciembre de 2015 se estimó en 10.1 millones de t siendo este valor un 25% inferior a la campaña pasada (Bolsa de Cereales, 2016).
Por su parte Córdoba aporto 2.5 millones de t, un 27% menor que la campaña 2014/2015; esta fuerte disminución en la producción es explicada por una reducción en las superficies sembrada que corresponde a un 30% a nivel nacional (GRANAR S.A., 2016).
En cuanto a las exportaciones, estas resultan como consecuencia del excedente de producción nacional, siendo el volumen exportable para la campaña 2015/2016 de 6.5 millones de t(United States Department of Agriculture, 2016).
Del total de las exportaciones, solo el 20% sale con algún grado de transformación y el 80% restante es exportado como grano.Como principal comprador se tiene a Brasil que adquiere a razón del 50% del total, seguido de Bolivia (Garzón, 2012).
Esta falta de industrialización del grano para obtener productos elaborados de alto valor agregado (molinos para harinas de trigo, elaboración de galletitas y bizcochos, panificados, pastas alimenticias frescas y secas) se traduce en menores ganancias trayendo aparejado menores rentabilidades. Por otra parte la elaboración de estos productos finales genera hasta 35 veces más puestos de trabajo que la producción primaria de trigo (Barberis, 2014).

El grano de trigo

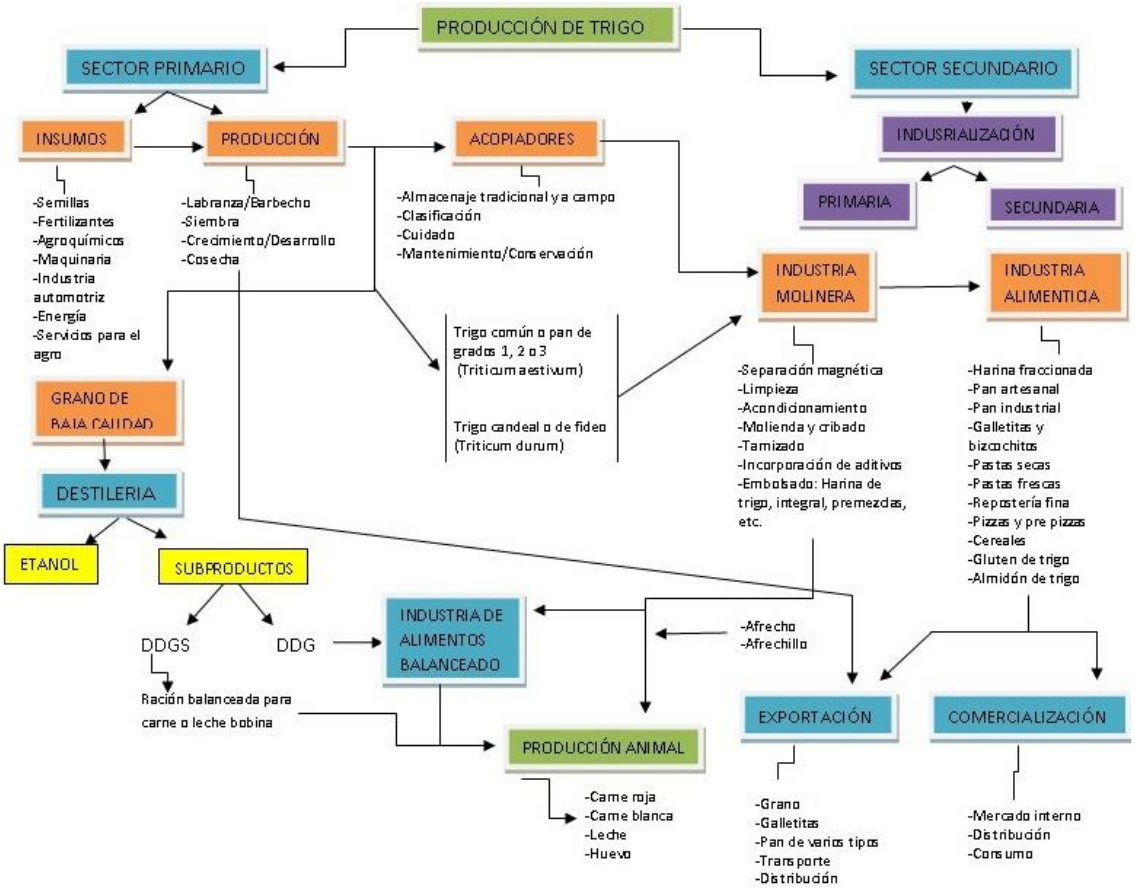
La palabra trigo proviene del latín*Triticum*, cuyo significado es quebrado, triturado o trillado y hace referencia al proceso que se sigue para separar la semilla de la cascara. El grano de trigo está compuesto básicamente de tres partes: el pericarpio, el endosperma y el germen (Juárez et al., 2014).
El endosperma es rico en almidón, mientras que el pericarpio es rico en fibra dietética y el germen en aceites (Borneo, 2008).
La composición del grano de trigo puede variar de acuerdo a la región, condiciones de cultivo y año de cosecha. También la calidad y cantidad de nutrientes dependen de las especies de los trigos que influirán en sus propiedades nutritivas y funcionalesen general. El grano maduro está compuesto por hidratos de carbono, compuestos nitrogenados, lípidos, minerales y agua junto con trazas de vitaminas, enzimas y otras sustancias (Juárez et al., 2014).
El grano está constituido por 70 % de hidratos de carbono, 16 % de proteínas, 2 % de lípidos, 2 % de minerales y 10 % de agua (SlideShare, 2013).

El trigo y la cadena agroalimentaria

Las cadenas agroalimentarias pueden definirse como el conjunto de actividades estrechamente interrelacionadas y verticalmente vinculadas por su pertenencia a un mismo producto o productos similares y cuya finalidad es satisfacer al consumidor (Bernáldez, 2015).
Después de ser cosechado, el trigo puede ser exportado como grano entero a granel o ser procesado para obtener harinas como principal producto, se puede observar la cadena del trigo en la figura 1.
La cadena de trigo comienza con una gran cantidad de productores agropecuarios que cultivan el cereal durante el invierno. Estos productores se articulan hacia atrás con los proveedores de insumos (fertilizantes, agroquímicos), servicios (siembra, pulverizador, cosecha, laboreo del suelo), financiamiento y tecnología y hacia adelante con los acopios (privados y cooperativas) que prestan principalmente servicios de almacenaje, cuidado, clasificación y acondicionamiento de granos.
El siguiente eslabón corresponde al industrial que está formado por dos grandes actores, el sector de la primera transformación, que son los molinos harineros y las industrias de segunda transformación. Los molinos harineros se encargan del triturado del grano de trigo para la elaboración de harinas, las cuales pasan a una segunda industria que puede ser:

- Separación del almidón y gluten para su comercialización por separado para la industria alimenticia, textil o papelera.
- Elaboración de panificados, fábricas de pastas, y las fábricas de galletitas y bizcochos.

Las industrias molineras se relacionan hacia atrás con los acopiadores y productores y hacia adelante con las industrias de segunda transformación, centros de distribución y con los exportadores. Dentro de la industria de panificados, el principal destino de la harina son las panaderías artesanales y las panaderías industriales. Éstas últimas se articulan hacia atrás con molinos harineros e indirectamente con distribuidores mayoristas, así como con proveedores de insumos específicos. Ambas se relacionan hacia adelante con los consumidores y distribuidores (comercio mayoristas, supermercados o venta minorista).
Los granos de mala calidad se destinan a las destilerías para producción de etanol o para la confección de alimentos balanceados, estas industrias se articulan hacia adelante con los centros de producción animal y hacia atrás con las industrias de primera transformación y los acopiadores. Elaborado a partir de (Barberis, 2014).



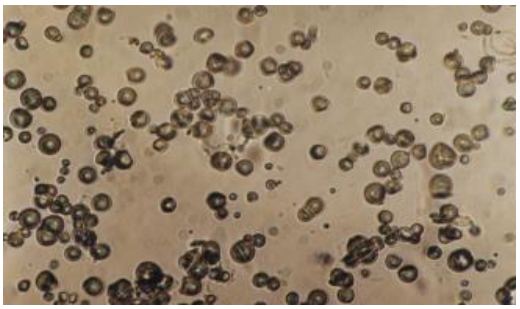
Fuente: inta.gob.ar

Figura 1: Esquema de la cadena del trigo.

Almidón

El almidón es un polisacárido vegetal de reserva para la mayoría de los vegetales , de hecho es el único asimilable por el cuerpo humano y la principal fuente de calorías y por ello es un nutriente que puede consumirse sin ningún problema en la dieta diaria, ya que es muy rápido de asimilar (Delgado, 2010).

El almidón se diferencia de los demás hidratos de carbono presentes en la naturaleza en que se presenta como un conjunto de gránulos o partículas (Figura 2). Estos gránulos son relativamente densos e insolubles en agua fría, aunque pueden dar lugar a suspensiones cuando se dispersan en el agua(Calcáneo, 2013) y tiene la propiedad de hincharse en agua caliente y a una temperatura aproximada de 70 ºC se produce el fenómeno denominado gelatinización. Esta propiedad es utilizada con fines industriales (Camuzzi *et al*., 2010).



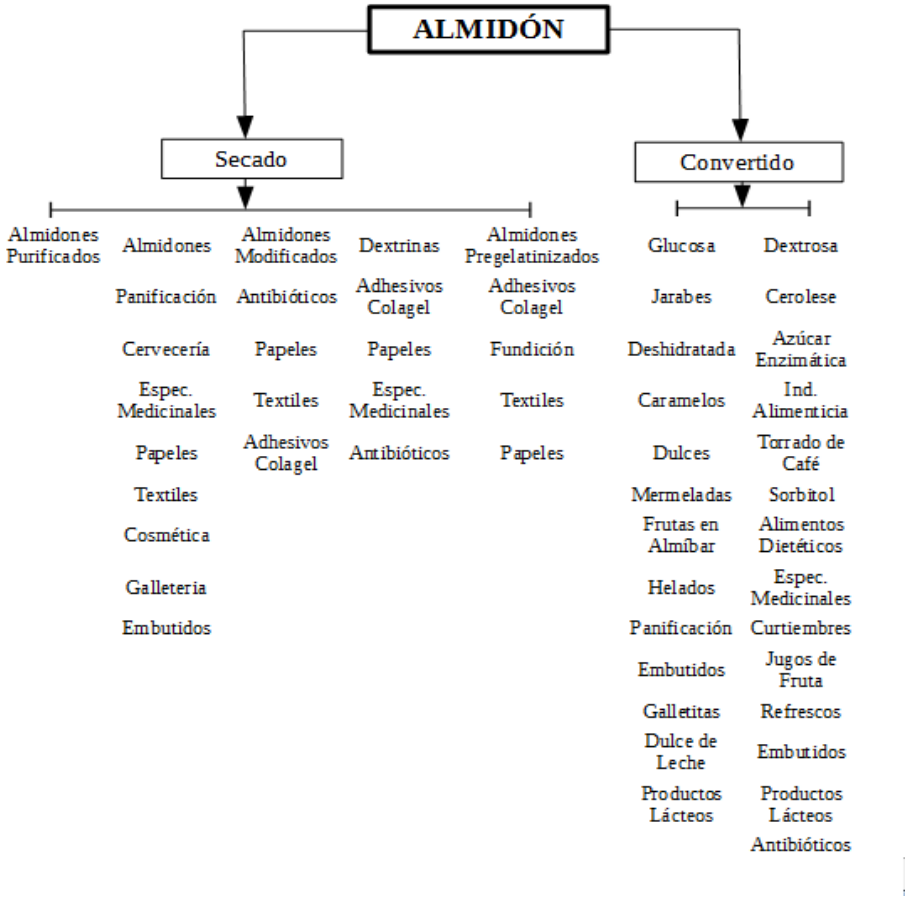
Fuente: www.scielo.org.

Figura 2: Gránulos de almidón vistos al microscopio.

Usos del almidón

Según Camuzzi et al. (2010) a partir del almidón es posible obtener una gran variedad de productos utilizados en las industrias alimenticia, textil, farmacéutica y papelera, se pueden observar los usos del almidón en la (Figura 3).

- En la industria alimenticia se utiliza como adhesivo, ligante, enturbiante, formador de películas, estabilizante de espumas, agente anti-envejecimiento de pan, gelificante, glaseante, humectante, estabilizante, texturizante y espesante (Calcáneo, 2013).
- En la industria papelera se utiliza para mejorar el acabado superficial del papel, reduce el desprendimiento de fibras y mejora la calidad de impresión (QuimiNet.com, 2008).
- En la industria textil los almidones son ideales para la penetración de los pigmentos en conjunción con la capacidad de adhesión de los hilos, además de utilizarlos como espesantes de las tintas (Vera & Cornejo).
- En la industria de pinturas, se aprovecha su alta capacidad de solubilidad en los diluyentes empleados para estandarizar las pinturas con respecto a los rangos de colores (Vera & Cornejo).
- En la industria farmacéutica se utilizan por sus propiedades absorbentes y emolientes para la piel, se usan para espesar emulsiones y pastas dentífricas, y también en polvos de talco infantiles y en champús secos (ACOFARMA, 2013).



Fuente: Camuzzi *et al*., 2010

Figura 3: Esquema de los usos del almidón.

Mercados del almidón

Nacional

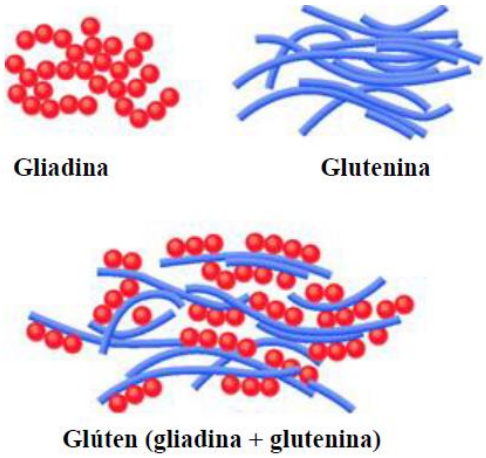
Juan Semino S.A, en Carcarañá provincia de Santa Fe, es el único molino que procesa harina de trigo para obtener almidón y gluten. Anualmente procesa 50.000 toneladas de trigo. En el año 2013 las exportaciones de almidón de trigo alcanzaron las 6.764 toneladas en tanto que las importaciones se ubicaron alrededor de las 335 toneladas (CAFAGDA).

Internacional

En el año 2008 se comercializaron 247.000.000 dólares, siendo los principales países exportadores Francia, Alemania y Bélgica, mientras que los principales países importadores fueron Alemania, Francia, Reino Unido, Bélgica y Finlandia (SmartExport, 2009).

Gluten

El gluten es un material proteínico con propiedades cohesivas y visco elásticas presente en los cereales de secano como lo son el trigo, la cebada, centeno, etc.
Se encuentra conformado por las gliadinas que son una mezcla de poli péptidos monoméricos y las gluteninas (Figura 4) que son poli péptidos asociados por puentes disulfuro intermoleculares, siendo las primeras las responsables de brindar viscosidad/extensibilidad a la masa y las segundas elasticidad/tenacidad (Day et al., 2006).



Fuente: celiacoalostreinta.com

Figura 4: Representación de las gliadinas, gluteninas y el gluten

El aspecto mas significante en la historia del gluten en la industria alimenticia es la importancia (y el potencial) del gluten como *commodity*, vendido para un amplio rango de usos alrededor del mundo. En su forma más común, es comercializado en forma seca conocido como "Vital Wheat Gluten". En esta forma, las propiedades funcionales del gluten son regeneradas mediante la rehidratación del mismo (Ortalo& Goodwyn,1990).
Las propiedades visco elásticas de las proteínas del gluten de trigo,son las que le confieren la importancia a la harina obtenida del mismo, la cual al ser mezclada con agua forma una masa con propiedades reológicas únicas capas de retener burbujas de gas, haciéndola ideal para el amplio rango de productos que se esperan obtener de la harina.Dadas estas características únicas del gluten de trigo, no es sorprendente que sea un tema de alto interés para la industria alimenticia y que este interés se haya extendido a la separación comercial del gluten del almidón y las proteínas solubles de la harina.Hoy por hoy el gluten vital de trigo es un ingrediente de sumo valor en la industria alimenticia y un importante ítem del comercio mundial (Day et al., 2006).

Composición y propiedades del gluten comercial

Si bien es vendido como proteína, el gluten comercializado como "Gluten Vital de Trigo" posee más que solo eso, como *commodity*el gluten seco contiene aproximadamente 75% de proteína, más del 8% de humedad y cierta cantidad de almidón, lípidos y fibra. Estos últimos compuestos se encuentran presentes ya que quedan retenidos en la matriz cohesiva y presentan mayor dificultad de remoción mientras mayor sea el contenido de proteína del grano (Ortalo& Goodwyn, 1990).
Para lograr una total remoción es necesario continuar con el lavado de la masa con la adición de agua, trayendo aparejado por un lado problemas de efluentes por una mayor cantidad de residuo generado, y por otro mayores costos de producción; es por esta razón que el gluten con alta proteína es solamente producido para mercados especiales y con precios diferenciales (Day et al., 2006).

Usos alimenticios actuales del gluten de trigo

El uso más común del gluten en los países occidentales es para la panificación. Sin embargo con el incremento en el conocimiento de las propiedades del mismo se han ido expandiendo y diversificando sus usos, variando de país en país.
En productos en base a trigo, el gluten es usado para fortificar harinas de baja calidad proteica, sobre todo en los países europeos en donde el trigo no alcanza las calidades requeridas para la industria panadera.
Otros usos en la industria alimenticia pueden ser como aglutinante en carnes procesadas o incluso como un reemplazo de la carne en comidas vegetarianas.
Otro uso es en cereales para el desayuno fortificados con gluten ampliamente aceptado por los consumidores por su mejor sabor y nutrición especialmente cuando son consumidos con leche. El "Cereal especial K de Kellogg" es tal vez el ejemplo más familiar dentro de esta categoría.
También puede ser mezclado con puré de fruta para ser utilizado como relleno para las barras de cereal (Day et al., 2006).

Usos no alimenticios del gluten

La industria de alimentos para mascotas es el segundo uso masivo del gluten. El uso puede ser en la simulación de carne en la preparación de alimento para mascotas enlatado, donde sus propiedades de absorción de agua y de unión de grasas pueden mejorar los rendimientos y la calidad.
El gluten no solo tiene propiedades unificadoras de carne cruda y cocida sino que también absorbe el jugo natural de la carne que de otra manera se perdería en el proceso de cocción. Es por ello que debido al bajo costo del gluten puede contribuir significativamente en los requerimientos nutricionales de la comida para mascotas.
Otro uso en crecimiento del gluten es en la alimentación de peces. Sus propiedades adhesivas son necesarias para la elaboración de pellets o formas granuladas, por otro lado su insolubilidad en agua reduce la rotura del pellet y aumentando su durabilidad.

Por otro lado también ha sido probado el uso de gluten para hacer films. La producción de films hechos con gluten con propiedades satisfactorias puede brindar nuevos films biodegradables para diversos usos. El gluten tiene la capacidad de formar films protectores comestibles que protegen al alimento o sus componentes de la interacción con el ambiente actuando como barreras para el intercambio masivo de por ejemplo, oxígeno, vapor de agua, olores y lípidos (Day et al., 2006).

Mercados del gluten

Nacional

Argentina cuenta con una única empresa extractora de gluten de trigo, Molinos Juan Semino S.A. ubicada en la provincia de Santa Fe a orillas del río Carcarañá.

Según datos de Molinos Juan Semino en 2012 la producción nacional fue de 5.863 t siendo este valor un 4.6% mayor respecto del año anterior (CAFAGDA).

Internacional

A nivel internacional existe una asociación llamada IWGA (Asociación Internacional del Gluten de Trigo), que fue fundada en 1979 por diez compañías productoras de gluten de Australia, Canadá y Estados Unidos; contando en la actualidad con mayor cantidad de empresas de dichos países y sumando a representantes de Europa y Sud América, representando aproximadamente al 90% de la producción mundial de gluten.

Uno de los principales objetivos de dicha asociación es ayudar a los técnicos especialistas en alimentos a identificar aquellas aéreas donde el gluten de trigo puede jugar un papel importante en desarrollo de nuevos productos a base de dichas proteínas.

Hoy por hoy el gluten de trigo representa un mercado con muchísimo potencial de crecimiento, ya que las propiedades funcionales del gluten de trigo en estas aplicaciones son únicas y no puede ser reemplazado por otros productos (Los Molinos, 2010).

Proceso de separación de gluten y almidón a partir de harina de trigo.

El proceso inicia cuando la harina de trigo que se encuentra contenida en los silos es transportada y dosificada mediante un tornillo sinfín hacia la mezcladora de masa. Allí la harina se mezcla con agua de proceso hasta formar una masa homogénea. Una vez formada esta masa pasa al tanque de maduración donde permanece por algunos minutos. Producida la maduración, la masa ingresa al homogeneizador donde se le agrega nuevamente agua de proceso para formar una pasta, siendo esta la forma como la misma debe ingresar a la centrífuga Tricanter.

El Tricanter permite la separación simultánea de tres fases, dos líquidos inmiscibles con diferente densidad (agua residual y almidón A) y una fase sólida (gluten + almidón B), aprovechando la diferencia de densidad existente entre los dos líquidos y que los sólidos constituyen la fase más pesada.

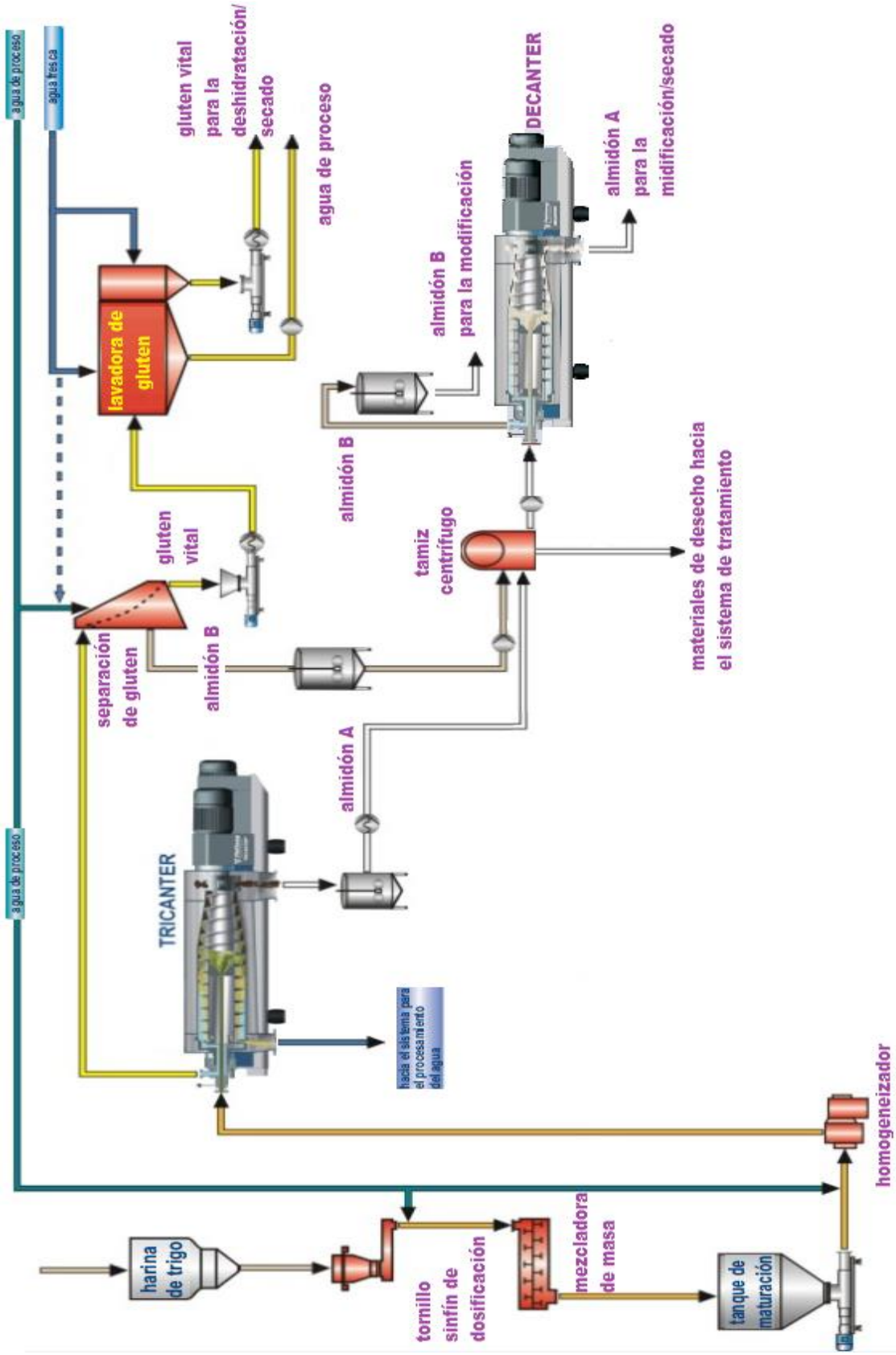
El agua residual resultante de este paso se envía al sistema de piletas para su tratamiento. El almidón A es transportado hacia un tamiz centrífugo. Los materiales finos atraviesan el tamiz, mientras que los materiales más gruesos continúan el viaje para ser luego descargado por la

salida de materiales de desecho. El almidón A que atraviesa el tamiz es bombeado hacia la centrífuga Decanter que realiza la separación continua de sólidos suspendidos en líquidos, obteniendo como producto almidón A de mayor pureza, el cual queda disponible para su posterior secado.

La fase sólida resultante de la centrifugación del Tricanter (gluten + almidón B), es dirigida hacia un tamiz para ser lavada con partes iguales de agua de proceso y agua fresca. Mediante este lavado se obtiene por un lado gluten vital y por otro almidón B.

El gluten vital es sometido nuevamente a un proceso de lavado para obtener gluten de mayor pureza y calidad. Este gluten vital obtenido se encuentra húmedo por lo cual se pasa a las secadoras.

En tanto que el almidón B anteriormente obtenido, es conducido hacia un tamiz centrífugo donde se realiza un filtrado con el objetivo de retirar el material más grosero, el cual se desecha. El almidón B resultante pasa hacia el Decanter donde se centrifuga para lograr mayor pureza en el producto. Finalmente el almidón B es almacenado en silos herméticos (Flottweg, 2016).



Fuente: modificado de (Flottweg, 2016)

Figura 5: Esquema del sistema separador de almidón y gluten.

Objetivos

Objetivo general

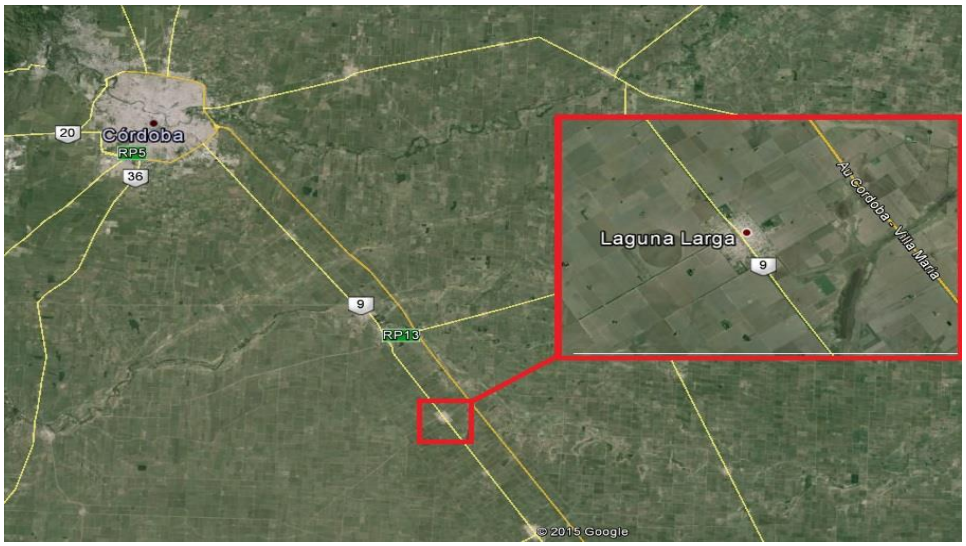
- Analizar la viabilidad del agregado de valor a la harina de trigo, mediante laseparacióndel gluten y del almidón para el caso de la empresa harinera Molinos Ahora S.A.

Análisis de caso en estudio

El análisis de caso se llevó a cabo en la empresa harinera Molinos Ahora S.A., mediante recopilación de información a través de entrevistas personales, visitas al establecimiento, comunicaciones telefónicas, y vía e-mail con los dueños y personal de la empresa, representantes de firmas que venden equipos para la obtención de almidón y gluten y mediante el análisis de publicaciones realizadas por diversos autores.
El fin fue poder tener una visión más clara del funcionamiento y el organigrama de la empresa, el contexto nacional de la cadena de trigo y la posible obtención de nuevos productos como almidón y gluten para dar aún más valor agregado.

Ubicación geográfica y vías de acceso

El molino se encuentra ubicado en la localidad de Laguna Larga, departamento Río Segundo, Provincia de Córdoba, República Argentina.
Laguna Larga se encuentra a 55 km de la Ciudad de Córdoba. La localidad es atravesada por la Ruta Nacional Nº 9 y se encuentra a 3 km de la Autopista Córdoba – Rosario (Figura 5 y 6). Se halla, también, a 12 km de la Ruta Provincial Nº 10, la cual se conecta directamente con la Ruta Nacional Nº158, llamada del MERCOSUR.



Fuente: maps.google.com.ar

Figura 6: Localización espacial de la localidad Laguna Larga.

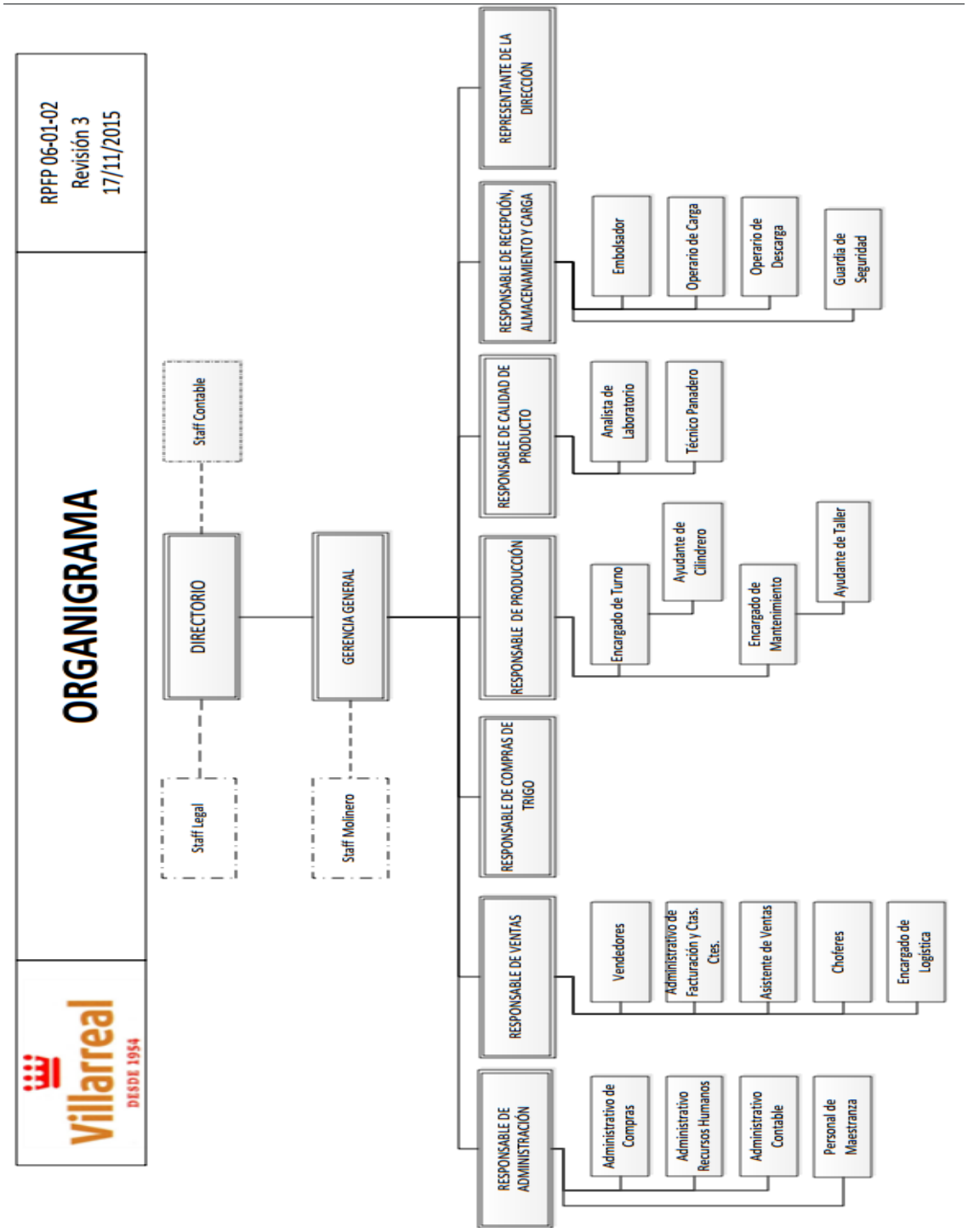
Fuente: maps.google.com.ar

Figura 7: Ubicación de las instalaciones del molino a metros de la ruta 9

Recurso Mano de Obra

En la siguiente figura (Figura 7) se puede observar cómo está organizada la empresa partiendo de los directores generales que son quienes toman las decisiones empresariales en materia de inversiones, objetivos y metas; seguidos por los responsables de las diferentes áreas de trabajo en la que se encuentra organizado Molinos Ahora S.A.
La planta cuenta en total con 33 empleados distribuidos de la siguiente manera:

- Director y responsable de compra de trigo: Román Rossi
- Área Administrativa 5
- Área Comercial 9
- Producción 10
- Embolsador 2
- Operador de carga 1
- Operador de descarga 2
- Seguridad 1
- Laboratorio 3



Fuente: Aportado por Molinos Ahora S.A.

Figura 8: Organigrama de la empresa.

Proceso de producción

A continuación describiremos el proceso de producción que se realiza en Molinos Ahora S.A. partiendo de la recepción del trigo y continuando con el acondicionamiento para pasar finalmente a la molienda.

Recepción del trigo

El trigo utilizado por el molino proviene de productores de la zona, que envían una muestra del grano que poseen para ser analizadas en el laboratorio dela empresa. Esto se realiza con el fin de determinar la calidad del grano así como también la presencia de materias extrañas y en base a esto darle al productor un precio de compra por el camión, en caso de estar de acuerdo se le otorga una fecha para que este entregue la mercadería al molino.
El transportista al llegar a la planta de producción de Molinos Ahora S.A., se presenta en la recepción haciendo entrega de la carta de porte la cual posee toda la información del material transportado. Ver carta de porte en anexo.
El personal de administración es el encargado de realizar el control pertinente de la misma, y de estar correcta, se le indica al transportista que se dirija a la báscula (Figuras 8 y 9). Allí se controla la tara del camión y se procede a pesarlo.
Antes de que el trigo sea descargado los peritos clasificadores de grano realizan un análisis visual superficial de los granos asomándose por sobre el acoplado y el chasis del camión. Observando a simple vista que los granos no contengan insectos vivos y estiman la cantidad de granos rotos, partidos, chuzos, etc. Mediante el olfato determinan la presencia de olores extraños como el de las pastillas de fosfuro de aluminio o de perfumina utilizada para ocultar el olor de agroquímicos aplicados; también se encargan de tomar una muestra del camión y zarandearla para una mejor determinación de la presencia de insectos vivos.
Todas estas observaciones son transmitidas a los operarios del laboratorio en donde se tienen en cuenta estos detalles sumados a los observados en laboratorio para así determinar si el grano se rechaza o se acepta bajo tales condiciones y si recibe o no alguna merma en el precio.
Posteriormente el responsable de recepción, almacenamiento y carga procede a calar el camión, se toma una muestra compuesta de ocho sub-muestras, cinco muestras del chasis y tres del acoplado. Esta muestra compuesta se divide en seis, de las cuales dos se quedan en el laboratorio, otras dos se las dan al productor y las últimas dos se guardan en el molino por si surge algún reclamo por parte del dueño del grano en cuanto al pago por la mercancía recibida para una posterior revisión en algún laboratorio externo a la empresa.

Figura 9: Calador para tomar muestras desde el camión.

Figura 10: Camión en básculaal ingreso del molino.

A las muestras llevadas al laboratorio se les realizan los siguientes análisis:

1. Prueba del Engrudo: Consiste en moler el trigo y con la harina obtenida hacer un engrudo utilizando agua muy caliente para determinar la presencia de olores, si en el reporte del perito sale la observación de la presencia de olor y en la prueba realizada también se determina su presencia, el camión es rechazado. Si el olor es muy leve, según la apreciación del personal del laboratorio la mercadería puede ser aceptada.
2. Humedad: Se realiza con un humedímetro y se trata de no recibir grano que contenga más de 14 % de humedad. En el caso que la calidad del grano sea muy buena, es decir que tenga alto contenido de gluten en harina (mayor al 25%), se aceptan trigos con más de 14 % de humedad, realizándose descuentos al precio.
3. Peso Hectolitrito (PH): Se determina empleando la balanza Schopper Chondrometer de ¼ litro de capacidad, se miden en un tubo metálico 250 ml de grano y se pesan. Con el peso acusado por balanza se ingresa a la Tabla Oficial De Pesos Hectolítricos para Cereales y se calcula el PH.
4. Gluten: Este se determina mediante el Glutomátic, en donde se colocan 100 gr. de harina y mediante el agregado con agua se forma una masa. La misma es amasada y posteriormente lavada por diez minutos. Como resultado, se obtiene una masa de gluten la cual es pesada para así poder determinar el porcentaje del mismo en el trigo entrante.

5. Peso de 1000 granos: Se cuentan a mano 1000 granos y se pesan. A mayor peso del grano, mayor es la cantidad de harina que se obtiene.

Una vez finalizados los análisis y basado principalmente en el porcentaje de gluten y presencia de insectos vivos y materias extrañas, se decide si la mercadería es recibida o rechazada.
Posteriormente el camión se traslada al sitio de descarga, donde es levantado con pistones hidráulicos dejando caer el grano por gravedad. Una vez descargado el camión, regresa a la báscula para ser pesado nuevamente y así comparándolo con su peso inicial, determinar la cantidad de cereal entregado.
El grano es transportado desde la zona de descarga mediante un sistema de tornillos sinfín hasta los silos de almacenaje.
El molino cuenta con ocho silos, cuatro de 600 t y cuatro de 1.500 t, teniendo en total una capacidad máxima de 8.400 t para el almacenaje de la materia prima (Figura 10 A y B).
Son los peritos clasificadores de granos los encargados de indicar que camión va a ser descargado en que silo de acuerdo al porcentaje de gluten calculado y la disponibilidad momentánea de los silos, realizando un promedio de proteína como se puede observar en la siguiente figura.

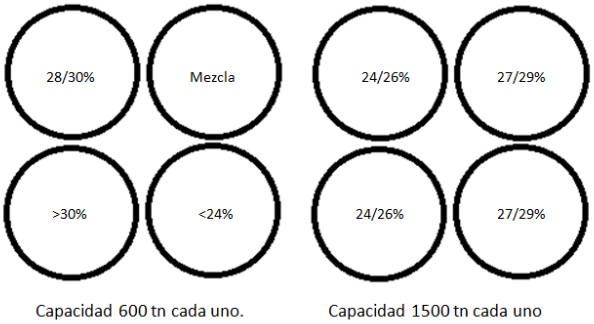


Figura 11: A) a la izquierda, mostrando los silos de 1.500 t y B) a la derecha con esquema de silos de 600 y 1.500 t con sus respectivos tipo de granos.

El material que ingresa al molino con insectos vivos y que por la buena calidad del grano es aceptado, se manda a silos específicos donde se los trata con Mercaptotión en polvo para matarlos.
Todos los datos obtenidos de los análisis y observaciones realizadas se anotan en planillas para llevar registros de trazabilidad del producto final obtenido.

Acondicionamiento del grano antes de ser procesado

El objetivo de esta etapa es eliminar todo objeto extraño a la materia prima. Para ello el cereal se hace pasar por una zaranda con canal de aspiración (Figura 11) para eliminar las partículas de polvo, tierra y pajas o palitos que vienen junto con la materia prima.
Los granos ya limpios se envían a una despuntadora en donde por la fricción provocada entre los mismos y una camisa se les realiza una limpieza más profunda eliminando cualquier

partícula extraña adherida y posteriormente son sometidos a una operación de humidificación en la que es depositado en tanques de humectación y dejado en reposo por un período de 12 hs aproximadamente.

Para brindar un correcto humedecimiento, a la entrada de los tanques se realiza un control de humedad a través de un equipo de medición automático (Figura 12) el cual establece la cantidad de agua que requiere el cereal para llevarlo a una humedad del 16,1 %.

Figura 13: Canal de aspiración para limpieza del trigo.

Figura 12: Panel automático de control de humedad.

Figura 14: Tanque de reposo del grano para la penetración de la humedad.

Al cabo de unas horas se realiza nuevamente el control de humedad y de ser necesario seprocede a una segunda humidificación (Figura 13), debido a que los trigos que se reciben tienen diferentescontenidos de humedad que hace que el tiempo de humedecimiento del grano sea variable.Cuando llegan a la humedad deseada es extraído a través de un sistema de norias y enviado a la segunda despuntadora, que realiza la misma operación mencionada anteriormente, para una mayor limpieza de los granos.
Los residuos separados durante la limpieza del trigo son transportados con una rosca hasta el moledor para luego ser enviados al silo de afrechillo.

Molienda

Concluido el acondicionamiento del grano, se procede a la molienda del mismo. Esto consiste en hacer pasar el grano por una serie de rodillos lisos y estriados enfrentados, que se encuentran dentro una maquina llamada banco (Figura 14), para lograr una roturación completa del grano.
Sobre cada par de rodillos se encuentran los distribuidores que cumplen la función de distribuir el grano o sus partes homogéneamente sobre los rodillos.
Los primeros pares de rodillos son rayados como se puede observar en la figura 14 siendo la luz existente entre los mismos mayor a los sucesivos.
Debajo de este par de rodillos se encuentra el cernidor que se encarga de separar las partículas de trigo molido por su tamaño, obteniéndose así harina, afrechillo y semolín. El semolín y el afrechillo pasan al siguiente par de rodillos para continuar con la molienda.
A medida que el proceso de molienda avanza, se va modificando la profundidad del rayado y disminuyendo la luz existente entre los mismos. El proceso termina con un par de rodillos completamente lisos con el objetivo de obtener harina de mayor calidad y para evitar el aumento de temperatura de la misma

Fuente: http://www.paranacampana.com.ar/

Figura 15: Bancos para molienda de trigo.

Al final de la molienda, la harina atraviesa el planchister (Figura 15) mediante el cual se obtienen por separado harina 000 y harina 0000, esta diferencia se debe al diámetro de las

partículas de harina. La mezcla de aditivos es proporcionada por el personal de laboratorio, quien previamente realizó los controles para la dosificación necesaria. A todas las harinas se las aditiva con blanqueadores y estabilizantes, y de acuerdo a la ley Nº 25.630 todas las harinas deben ser aditivadas con hierro, pero el molino solo le aplica a las harinas 000.

Del producto terminado se controla el color y la cantidad de picaduras a través de comparaciones visuales entre las harinas de producción y una harina estándar. Dependiendo del porcentaje de cenizas, el tamaño y color del producto es que se considera como harina Tipo 000, Tipo 0000 o Semolín. Cada una de estas harinas se almacena en un silo específico para luego ser empaquetadas en bolsas de 25 kg y 50 kg.

Finalmente las bolsas son llevadas al galpón de almacenaje (Figura 16), donde son acomodadas

Fuente: http://www.cosasdecome.es/

Figura 16: Planchister.

en estibas, a la espera de ser cargadas a los camiones para su comercialización. Cuando llega el camión dos operarios cargan las bolsas de harina y cuando este está lleno se tapa el camión y el transportista comienza a ser responsable de lo que le pase a esa mercadería.

Figura 17: Galpón de carga de bolsas de harina al camión.

Productos obtenidos

En la actualidad la empresa está funcionando al 100 % de su capacidad productiva siendo inclusive a veces necesario el alquiler de otras instalaciones molineras para la obtención de harina para abastecer la demanda de sus productos.
Diariamente se procesan 200 t de trigo de las cuales se obtienen 160 t de harina, esto equivale a un rendimiento del 80%.
Molinos Ahora S.A. comercializa bajo la marca Villareal al NOA principalmente y a panaderos de Laguna Larga. El 100% de su producción se vende a nivel nacional no contando con productos de exportación.
Dentro de los productos y subproductos que se elaboran en Molino Ahora S.A. encontramos:

Como productos:

- Harina 0000 en bolsas de 25 y 50 Kg
- Harina 000 en bolsas de 25 y 50 Kg
- Harina Pan Francés en bolsas de 25 y 50 Kg
- Semolín en bolsas de 50 Kg

Figura 18: Bolsas de 50 kg de harina 000, 0000 y pan francés.

Como Subproductos:

- Pellets de afrechillo, se comercializa a granel
- Salvado, se comercializa en bolsas de 20 Kg
- Semita, se comercializa en bolsas de 35 Kg
- Aditivo Panadero, se comercializa en bolsas de 10 Kg y próximamente el latas de un Kg.

La producción anual de harina en 2015 fue de 29.579.275 kg que se distribuyeron de la siguiente forma:

- Harina Pan Francés: 3.318.350 kg
- Harina 0000: 5.112.625 kg
- Harina 000: 21.148.300 kg

Siendo los precios de venta actuales para las bolsas de 50 kg los que se detallan a continuación:

- Harina Pan Francés $250
- Harina 0000 $325
- Harina 000 $238

Control de productos e insumos

Dentro del proceso de producción se encuentran las actividades de control de calidad de las materias primas, productos en proceso y productos terminados.

1. Análisis de rutina:

- A los trigos secos: Humedad en estufa, Peso Hectolítrico, Peso de 1000 granos, Porcentaje de granos dañados y Cenizas.
- A los trigos de primera rotura: Humedad en estufa, Peso Hectolítrico y Cenizas.
- Al trigo mojado: se lo muele por completo para determinar, Gluten, Humedad en estufa, Análisis Alveográfico y Análisis de Falling Number.
- A las harinas: se les controla por medio de Pecar Húmedo la cantidad de pecas.

2. Dos veces a la semana:

Se analiza la humedad y cenizas del Salvado, semolín, afrechillo y pellets. Se realizan análisis de gluten y falling number a las harinas y harinilla del trigo mojado a los cuales, también, se les hace un análisis alveográfico. Con todos estos resultados y teniendo en cuenta los resultados de la panificación se prepara una formulación y se pesan aditivos que luego serán usados en producción para aditivar las harinas, dosificando los mismos, diluidos con semolín para facilitar la dosificación.

Panificación:

Los ensayos de panificación pueden realizarse de acuerdo a necesidad, con muestras de harinas del molino, harinas con dosificaciones especiales de aditivos, harinas de otras marcas para comparación o con aditivos panaderos de muestra.

FODA

Fortalezas:

- Disponibilidad de capital financiero.
- La materia prima (harina) que se utiliza se produce en el mismo molino, lo cual significa también una reducción en los costos de producción de gluten y almidón.
- El molino se encuentra cercano a tres vías de circulación importantes: Ruta Nacional Nº 9, Autopista Córdoba – Rosario y Ruta Nacional Nº158.
- Múltiples usos de los productos (gluten y almidón).
- Tecnología de punta para el análisis de la materia prima y para su procesamiento.
- Se llevan registros de lo que se realiza en el molino.

Oportunidades:

- Actualización del tipo de cambio y eliminación de ROES que alienta la producción de trigo.
- Demanda creciente de productos alimenticios y no alimenticios en el mundo.
- Las cantidades ofrecidas de gluten y almidón actualmente son menores a las demandadas, tanto a nivel nacional como así también en los países del MERCOSUR.
- Tendencia creciente de los precios internacionales de gluten y almidón.
- Posibilidad de venta en el país para elevar el contenido proteico de las harinas.
- Se pueden adquirir terrenos colindantes al molino.

Debilidades:

- Volúmenes ofrecidos de gluten y almidón inferiores a la competencia.
- El personal de la empresa requiere capacitación.
- Falta de información acerca de los mercados nacional e internacional.
- El proceso de separación produce gran cantidad de efluentes.

Amenazas:

- Mercado monopólico de gluten y almidón en Sudamérica.
- Mayor número de productos ofrecidos por la competencia.
- Riesgo de no poder colocar el producto en un mercado nacional e internacional.

Propuesta de mejora

En el marco del trabajo se propone para la empresa molinera MOLINOS AHORA S.A.:

- Invertir en una línea de producción que separe el almidón del gluten, máquinas simples que se acoplan a las instalaciones molineras.
- Construcción de un galpón para la colocación de la línea de producción.
- Adquisición de diezha contiguas al predio del molinopara la construcción de dos lagunas que traten el agua residual del proceso.

Propuesta de línea de producción

Línea de producción costará de: un tornillo sinfín de dosificación de harina, una mezcladora de masa, un tanque de maduración, un homogeneizador, una centrífuga Tricanter, un tamiz centrífugo, una centrífuga Decanter, un tamiz, bombas, una lavadora de gluten, silos y cuatro máquinas empaquetadoras. Todos comprados a la revendedora de Flottweg en Buenos Aires.

Construcción de un galpón

Se plantea la construcción un galpón para la instalación de la línea de producción, el cual tiene una dimensión de 30 m de ancho por 50 m de largo.

Lagunas de tratamiento de efluentes

Se propone adquirir diez ha del predio contiguo para la construcción de dos lagunas donde se llevará a cabo el tratamiento de efluentes. Esto se propone debido a que según datos brindados por los proveedores de las maquinarias, el proceso de separación de gluten y almidón consume entre 2.5 y 2.9 t de agua por t de harina procesada dando como resultado una gran cantidad de efluente generado, calculado en unos 280 m^3 por día. Para evitar futuras complicaciones se propone realizar el dimensionamiento de las lagunas para el doble de su capacidad, que serían útiles para el procesamiento diario de hasta 200 t de harina por día.La laguna anaeróbica tiene la función de bajar la carga bacteriana con la que viene el efluente y por su parte la laguna facultativa es para el almacenamiento y sedimentación de los sólidos. En la siguiente figura se puede observar una foto satelital del lote a adquirir y un esquema de como quedarían situadas las lagunas.

Tabla 1: Dimensiones de las lagunas de tratamiento de efluentes.

Lagunas	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Volumen (m^3)
Anaeróbica	150	75	2,5	28.125
Facultativa	200	155	1,2	37.200

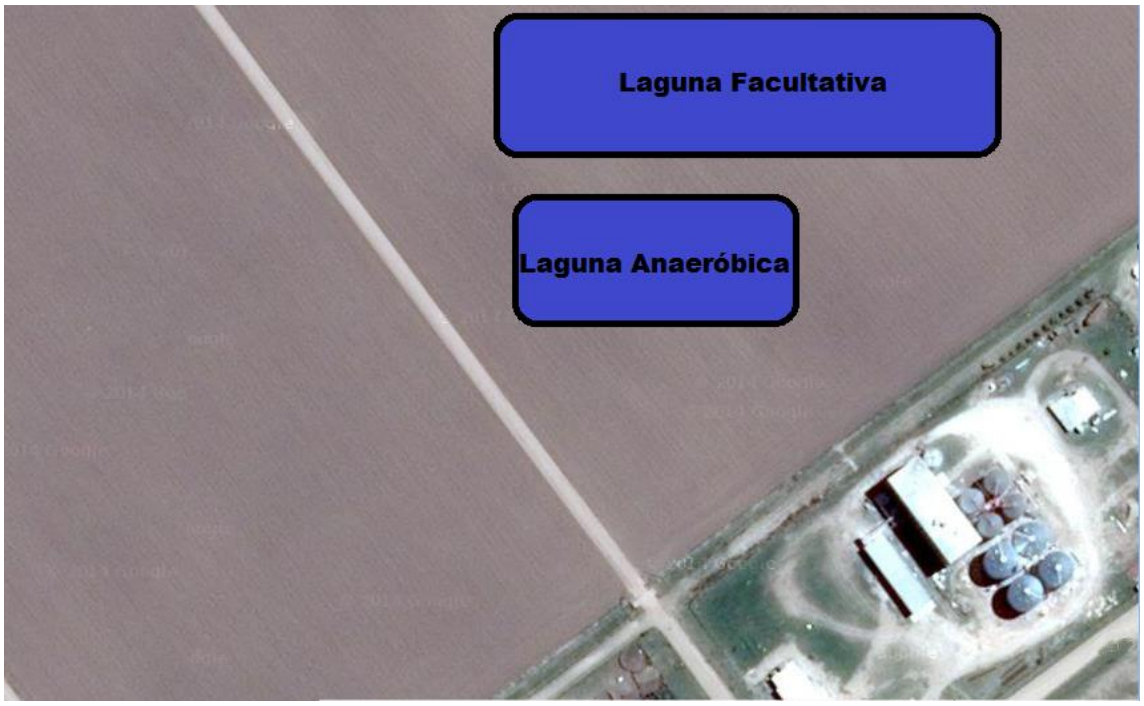


Figura 19: Lagunas propuestas para la recepción de los efluentes producidos.

Evaluación de inversión

Debido a la falta de datos exactos en materia de costos de maquinarias e instalaciones necesarias para la instalación de una planta de procesamiento de harina de trigo para la obtención de gluten y almidón, se llegó a una aproximación en cuanto a los costos de inversión. Algunos datos económicos se obtuvieron con ayuda de uno de los socios del molino y otros se sacaron de internet buscando maquinarias similares que cumplan la misma función.
Calculamos los costos de producción aproximados y el posible precio de venta de los productos (Gluten vital de trigo y Almidón) para con esto obtener un monto aproximado de los beneficios logrados y así poder calcular una VAN y con ella la TIR para realizar una evaluación de inversión.
Se plantea una inversión inicial de $116.732.375 en la que se encuentra considerada la ampliación del molino y la adquisición de 10ha contigua al predio para la realización de las lagunas de tratamientos de efluentes.

Tabla 2: Cálculo de inversión Inicialpara el sistema separador de gluten y almidón.

Inversión Inicial en pesos argentinos -21% iva	116.732.375
10 hectáreas de tierra	3.100.000
Silos y Galpones	50.000.000
Maquinas	28.000.000
Lagunas	33.662.500
Extras materiales construcción	12.000.000
Logística y mercadeo	9.000.000
Instalaciones	12.000.000

Luego se estimaron los gastos mensuales de producción para el correcto funcionamiento de la planta de procesamiento de harina, los mismos arrojaron un valor de $10.725.513 en el que también se encuentra considerada la amortización de dicha inversión inicial calculada en unos 15 años de vida útil de la maquinaria a adquirir. Y el costo de producción de la harina que actualmente se produce en el molino que es de 3.660 $/t.
En base al gasto mensual y dividiendo este por la cantidad de harina a procesar por mes (2.500t) fue calculado el costo de procesamiento de una t de harina que corresponde a 4.290$/t.

Tabla 3: Gastos mensualespara procesar 2500 t de harina y obtener gluten y almidón.

Gastos mensuales ($)	10.725.513
Agua	40.000
Energía eléctrica	800.000
Mano de obra	52.000
Empaquetado	20.000
Mantenimiento	15.000
Materia prima (harina)	9.150.000
Amortización (15 años)	648.513

Tabla 4: Cálculo del costo para procesar una t de harina y obtener gluten y almidón.

Costo de obtención de una t procesada de harina		
Gastos mensuales totales ($)	t de harina procesadas	
10.725.513	2500	mes
4.290	1	-
4.290 $/t de harina procesada		

Una vez obtenido el dato del costo de procesamiento de una t de harina se estimó el precio de venta tanto del gluten como del almidón en base al precio FOB del mismo y haciendo los descuentos del IVA(21%) y gastos de comercialización (18%) queda en $25.010 por t de gluten y de $17.385 por t de almidón.

Partiendo del precio de venta menos el costo de producción obtego la ganancia neta, esta se estimó en $20.720 para el gluten y $13.095 para almidón ambos por t. Quedando el precio de venta en planta por kg de gluten en $20,72 y de almidón en $13,09.

Tabla 5: Cálculo de obtención del precio de venta de gluten y almidón por kg

	Precio de venta en planta = costo por tonelada procesada + ganancia		
Producto	$/ t	Costo por t procesada en pesos argentinos	Ganancia
Gluten vital de trigo	25.010	4.290	X
	Ganancia en $/t de gluten vital.	20.720	
Almidón de trigo	17.385	4.290	X
	Ganancia en $/t de almidón de trigo.	13.095	

Precio de venta por kg en pesos	
Gluten	20,72
Almidón	13,09

Sabiendo que de una t d harina se obtienen 250kg de gluten y 500kg de almidón y multiplicando este valor por el procesamiento diario previsto que es del orden de 100 t y multiplicándolo por el precio de venta calculado obtenemos una ganancia diaria de $1.172.735 este valor a su vez multiplicado por la cantidad de días laborables al mes que es del orden de los 25 días, se obtiene una ganancia bruta mensual de $29.318.365.

Tabla 6: Cálculos de los ingresos brutos totalespor la venta del gluten y del almidón.

Ingresos Brutos
1 t de harina ---------- 250 kg de gluten
100 t/día ---------- 25.000 kg de gluten/día
100 t/día ---------- 50.000 kg de almidón/día
1 kg gluten ---------- $ 20,72
25.000 kg/día gluten ---------- $ 517.994
1 kg almidón ---------- $ 13,09
50.000 kg/día almidón ---------- $ 654.739
Total venta productos por día = $ 1.172.734
Total venta productos por mes (25 días laborales) = $29.318.365

Partiendo de los ingresos brutos y de los gastos mensuales obtenidos, calculamos el ingreso neto mensual que es de $18.592.852

Tabla 7: Cálculo de los ingresos netos mensualesde la venta del gluten y del almidón.

Ingreso Neto mensual = Ingreso Bruto mensual – Gastos mensuales
Ingreso Neto mensual = $ 29.318.365 – $ 10.725.513
Ingreso Neto mensual = $ 18.592.852

Se calculó la VAN con una tasa del 24% que corresponde a la tasa bancaria arrojando un valor mayor a cero por lo que la inversión es conveniente.
Por otro lado, la inversión inicial se recuperaría en el primer año de producción.

Tabla 8: Cálculo de la obtención de la VAN con una tasa del 24%

Año	Monto	Coeficiente tasa 24%	Valor Actualizado
0	-104.762.500		-104.762.500
1	223.114.223	0,8645	192882245,8
2	223.114.223	0,65036	145104566,1
3	223.114.223	0,52449	117021178,8
4	223.114.223	0,42297	94370622,9
5	223.114.223	0,34111	76106492,61
6	223.114.223	0,27509	61376491,61
7	223.114.223	0,22184	49495659,23
8	223.114.223	0,17891	39917365,64
9	223.114.223	0,14428	32190920,09
10	223.114.223	0,11635	25959339,85
11	223.114.223	0,09383	20934807,54
12	223.114.223	0,07567	16883053,25
13	223.114.223	0,06103	13616661,03
14	223.114.223	0,04921	10979450,91
15	223.114.223	0,03969	8855403,511
Total	2.126.379.730		800.931.759

r=24%. Dado que TIR > r entonces la inversión es conveniente.

Tabla 9: Valor de TIR obtenida.

TIR
38,16%

Consideraciones Finales

- Actualmente tanto el gluten como el almidón de trigo representan un mercado con mucho potencial de crecimiento, fundamentalmente por la infinidad de usos que tienen y se siguen encontrando a cada uno a lo largo del mundo y en diferentes industrias, no solamente en aquellas relacionadas con la alimentación. Esto se ve reflejado en las estadísticas que muestran los mercados nacionales e internacionales, donde puede notarse que en los últimos años es sostenido el crecimiento en la demanda de ambos productos.
- La empresa Molinos Ahora S.A. tiene disponibilidad de capital y con interés de los socios en invertir en nuevos negocios.
- El molino tiene disponibilidad de agua y energía eléctrica para el funcionamiento de la nueva maquinaria.
- El análisis económico de la propuesta presentada da valores de VAN positivos y la TIR arrojada es mayor a la tasa calculada por lo que la inversión es conveniente.
- La inversión inicial se recuperaría en el primer año de producción.
- La inversión representa no solo un crecimiento para la empresa sino también para la región, teniendo en cuenta que se generaran nuevos puestos de trabajo y además el ingreso de capital que traerá aparejado esta nueva actividad.
- Molinos Ahora S.A. podrá disminuir los costos de producción de harina si utiliza su propio gluten procesado para corregir los niveles proteicos de las harinas.
- Si en el futuro se quisiera aumentar la cantidad de harina procesada, esto sería factible porque hay disponibilidad de trigo en la región.

Bibliografía

ACOFARMA, 2013. Ficha de información técnica: Almidón. Disponible en: http://www.acofarma.com/es/formulacion-magistral/fichas-tecnicas?filter_name=almidon Consultado el: 28/01/2016

Alimentos Farináceos–Cereales, Harinas y Derivados. Código Alimentario Argentino (C.A.A.): Art. 661- (Res 167, 26.1.82) Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_ix.pdf Consultado el: 12/12/2015

Barberis N, 2014. Evolución y perspectiva mundial y nacional de la producción y el comercio de trigo. INTA Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_evolucin_y_perspectiva_mundial_y_nacional_de_la_.pdf Consultado el: 15/10/2015

Bernáldez Brunt N, 2015. Estrategias en el agregado de valor en origen en la cadena agroalimentaria de la especia Azafrán. Área de Consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

Bolsa de Cereales, 2016. Informe de comercialización agrícola. Disponible en: file:///C:/Users/eugenio/Downloads/informesobrecomercializacionagricolan44.pdf Consultado el: 15/01/2016

Bolsa de Comercio de Rosario, 2016. Estimaciones de producción. Disponible en: https://www.bcr.com.ar/Pages/gea/estimaProd.aspx Consultado el: 15/01/2016

Borneo, F., 2008. Estructura del grano de trigo. Química, Ciencia y Tecnología de los Cereales. Disponible en: http://cytcereales.blogspot.com.ar/2008/05/estructura-del-grano-de-trigo.html Consultado el: 11/02/2016

Calcáneo G, 2013. Usos del Almidón – Proveedor de materias primas para industria alimenticia. Corporativo Químico Global S.A. de C.V. Disponible en: http://quimicoglobal.mx/usos-del-almidon-proveedor-de-materias-primas-para-industria-alimenticia/ Consultado el: 28/01/2016

Calvo M. Estructura del almidón. Bioquímica de los alimentos. Disponible en: http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/azucares/almidon.html Consultado el: 22/12/2015

Cámara Argentina de fabricantes de almidones, glucosas derivadas y afines. Disponible en: http://www.cafagda.com.ar Consultado el: 25/11/2015

Camuzzi, H. Camuzzi, A. Domínguez, G. 2010. Aplicación Industrial. En Agro Escuela Privada Córdoba. Manual del Curso Perito Clasificador de Cereales, Oleaginosas y Legumbres. pp. 46.

Day, L. Augustin, M.A Batey, I.L. Wrigley, C.W., 2006. Wheat-gluten uses and industry needs. Trends in Food Science and Technology. Disponible en : https://www.researchgate.net/c/o1bcxu/javascript/lib/pdfjs/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FLi_Day%2Fpublication%2F222420961_Wheat-gluten_uses_and_industry_needs%2Flinks%2F0912f510818354791a000000.pdf%3FinViewer%3D1%26pdfJsDownload%3D1%26origin%3Dpublication_detail#bmktbl2 Consult ado el: 17/01/2016

Delgado, 2010. El almidón, ¿Qué es? Vitónica. Disponible en: http://www.vitonica.com/wellness/el-almidon-que-es Consultado el: 11/02/2016

Flottweg, 2016. Centrífugas Decanter para la producción de almidón y gluten. Flottweg Separation Technology. Disponible en: https://www.flottweg.com/es/aplicaciones/quimica-farmaceutica-alimentos/almidon/ Consultado el: 27/01/2016

Garzón J.M. 2012. Tendencias y Oportunidades para la Cadena del Trigo en los Mercados de Latinoamérica. IERAL. Disponible en: http://www.ieral.org/images_db/noticias_archivos/2379-Cadena%20del%20Trigo%20en%20los%20Mercados%20de%20Latinoam%C3%A9rica%20.pdf Consultado el: 3/11/2015

GRANAR S. A. Comercial y Financiera, 2016. La cosecha de trigo cayó un 27,6% en Córdoba. Disponible en: http://www.granar.com.ar/nota.asp?cid=45052 Consultado el: 21/01/2016

Guardado Jordy E. Taimy Hernández S. Marberis Castellanos S. Almidón de los cereales nativos y modificados: propiedades y aplicaciones en los alimentos. Disponible en: www.monografias.com/trabajos43/almidones/almidones2.shtml Consultado el: 27/01/2016

Juárez, Z.N. Bárcenas – Pozos, M.E. Hernández L.R., 2014. El grano de trigo: características generales y algunas problemáticas y soluciones a su almacenamiento, Temas selectos Ingeniería de los alimentos. Disponible en: http://web.udlap.mx/tsia/files/2015/05/TSIA-81-Juarez-et-al-2014.pdf Consultado el: 17/01/2016

Los Molinos, 2010. El Gluten de Trigo. Disponible en: http://beltres.com.ar/losmolinos/index.php?option=com_content&view=article&id=467:gluten&catid=116:tecnoalimentos&Itemid=1061) Consultado el: 02/12/2015

Ortalo - Magné F. Goodwyn, B.K, 1990. The world wheat gluten industry, an econometric investigation of the U.S. import demand for wheat gluten. Department of agricultural economics, Kansas State University. Disponible en: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/133771/2/kansas-research-report-12.pdf Consultado el: 17/01/2016

QuimiNet.com, 2008. Almidones modificados y su uso industrial en adhesivos. Disponible en: http://www.quiminet.com/articulos/almidones-modificados-y-su-uso-industrial-en-adhesivos-32276.htm Consultado el: 10/10/2015

SlideShare, 2013. El trigo: generalidades y composición química. Disponible en: http://es.slideshare.net/falvacor2013/clase-trigo-ultima Consultado el: 11/02/2016

SmartExport, 2009. Estudio y seguimiento de los mercados de exportación. Disponible en: http://www.smartexport.com/es/todos-paises.htmlConsultado el: 25/11/2015

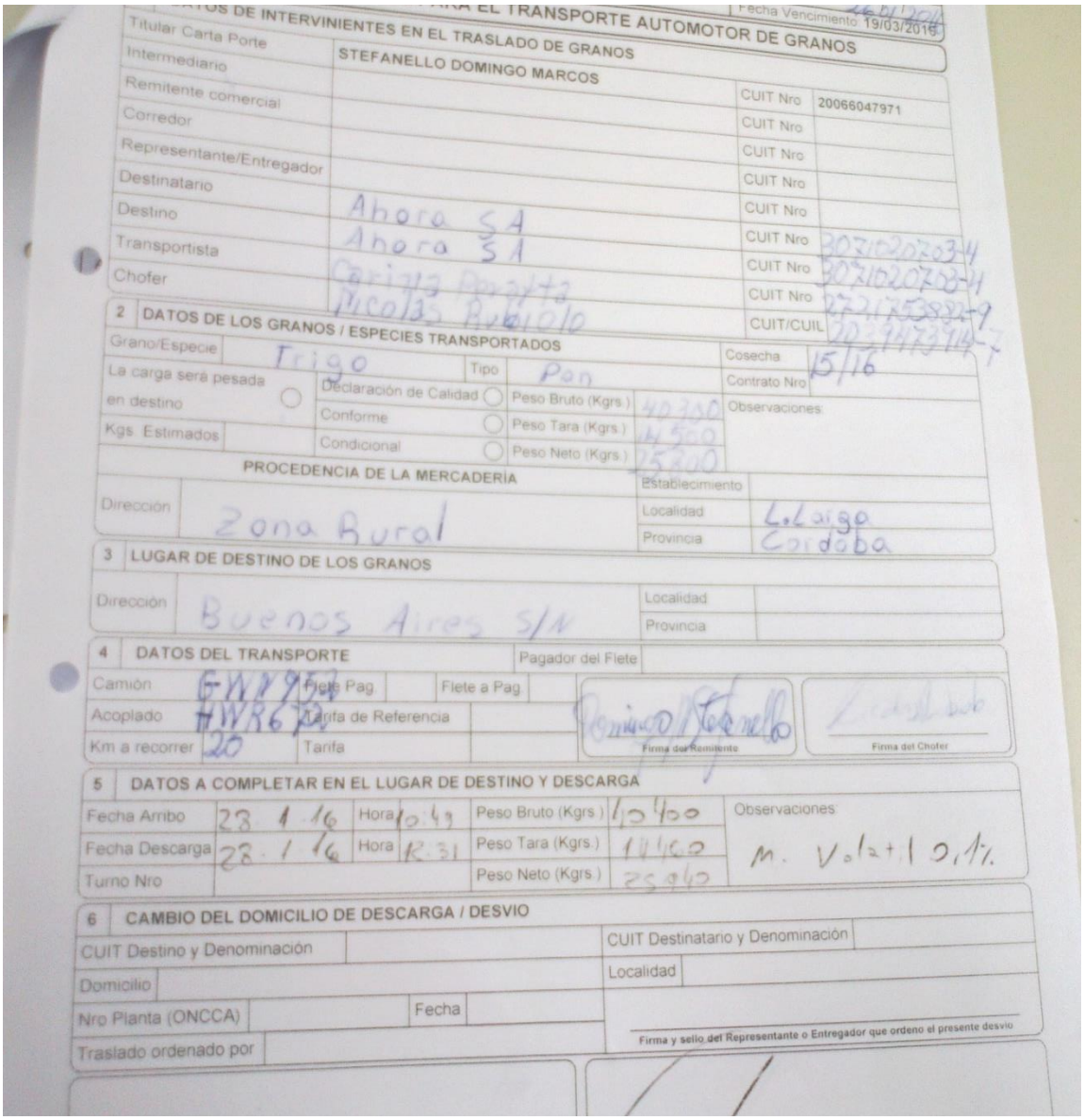
United States Department of Agriculture, 2016. Argentina: Grain and Feed Update. Disponible en: http://www.fas.usda.gov/regions/argentina Consultado el: 03/01/2016.

Vera A.F. y Cornejo Z.F. Determinaciones de las condiciones de uso del almidón modificado en el mejoramiento de fórmulas alimenticias. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Disponible en:

https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/14871/1/Determinacion%20de%20las%20Condiciones%20de%20uso%20de%20almidon.pdf Consultado el: 27/01/2016

Anexo

Carta de porte del grano de trigo



...TOS DE INTERVINIENTES EN EL TRASLADO DE GRANOS ... EL TRANSPORTE AUTOMOTOR DE GRANOS

Fecha Vencimiento: 19/03/2016

Titular Carta Porte	STEFANELLO DOMINGO MARCOS	CUIT Nro	20066047971
Intermediario		CUIT Nro	
Remitente comercial		CUIT Nro	
Corredor		CUIT Nro	
Representante/Entregador		CUIT Nro	
Destinatario	Ahora SA	CUIT Nro	30710207034
Destino	Ahora SA	CUIT Nro	30710207034
Transportista	Carlos Ponzetta	CUIT Nro	27217538929
Chofer	Nicolas Rubiolo	CUIT/CUIL	20291473914-7

2 DATOS DE LOS GRANOS / ESPECIES TRANSPORTADOS

Grano/Especie	Trigo	Tipo	Pan	Cosecha	15/16
La carga será pesada en destino	Declaración de Calidad	Peso Bruto (Kgrs.)	40700	Contrato Nro	
	Conforme	Peso Tara (Kgrs.)	14500	Observaciones	
Kgs Estimados	Condicional	Peso Neto (Kgrs.)	25200		

PROCEDENCIA DE LA MERCADERÍA

Dirección	Zona Rural	Establecimiento	
		Localidad	La Larga
		Provincia	Cordoba

3 LUGAR DE DESTINO DE LOS GRANOS

Dirección	Buenos Aires S/N	Localidad	
		Provincia	

4 DATOS DEL TRANSPORTE

Pagador del Flete					
Camión	GWR955	Flete Pag.		Flete a Pag.	
Acoplado	HWR672	Tarifa de Referencia			
Km a recorrer	20	Tarifa			

Firma del Remitente — Firma del Chofer

5 DATOS A COMPLETAR EN EL LUGAR DE DESTINO Y DESCARGA

Fecha Arribo	28.1.16	Hora	10:49	Peso Bruto (Kgrs.)	40400	Observaciones:
Fecha Descarga	28.1.16	Hora	12:31	Peso Tara (Kgrs.)	14460	M. Volat. 0,1%
Turno Nro				Peso Neto (Kgrs.)	25940	

6 CAMBIO DEL DOMICILIO DE DESCARGA / DESVIO

CUIT Destino y Denominación		CUIT Destinatario y Denominación	
Domicilio		Localidad	
Nro Planta (ONCCA)		Fecha	
Traslado ordenado por		Firma y sello del Representante o Entregador que ordeno el presente desvio	