

TRANSPORTE DE ALIMENTOS REFRIGERADOS POR CARRETERA.

Transporte.

Baldino Emiliano
baldinoemiliano@gmail.com

*Universidad Católica Argentina.
Facultad de Ciencias Agrarias.
Avenida Alicia Moreau de Justo 1300. CABA.*

*Universidad Nacional Arturo Jauretche.
Instituto de Agronomía e Ingeniería.
Av. Calchaqui 6200. Florencio Varela.*

Área temática: Transporte de alimentos.

RESUMEN.

En el presente estudio analizaremos el transporte en la vía pública de alimentos refrigerados, siendo este uno de los nexos fundamentales entre los eslabones de la cadena agroalimentaria del cerdo. Para ello identificaremos los avances tanto en los aspectos técnicos de las unidades de carga como los de planificación del servicio en el mundo y los compararemos con el estado actual del arte en Argentina.

El servicio de transporte se conforma en un sistema de gestión complejo que debe contemplar la armonía entre las partes constituyentes como ser el recorrido, la seguridad vial, el vehículo, la caja térmica y su aislación en condiciones adecuadas de mantención, entre otros, para lograr una prestación sostenible en el tiempo.

Asimismo, encontraremos los factores influyentes a relevar por las empresas de alimentos que deseen realizar una administración adecuada, sea propia o tercerizada, respetando la calidad, la seguridad, salud de los trabajadores, el medio ambiente y la inocuidad de los alimentos. En pos de la disminución del desperdicio debido al transporte.

Las ventajas de mejorar, radican en el aumento de la sostenibilidad de la cadena y el aumento de la competitividad en Mercosur, una región con potencial de aportar alimentos seguros, de calidad y asequibles al mundo entero.

Palabras Claves: Transporte Sostenibilidad Aislación Refrigeración Alimentos

ABSTRACT.

This thesis is about how to transport refrigerated food on roads. Since this is one of the most important issues in the pork food chain.

Food companies have to take into account the balance among several aspects such as: The involved parties, the distance travelled, the necessary security in roads, vehicles, worker's health care, environment, food safety, insulated bodies and their maintenance.

This work is about the management system that transportation companies should have to cope with food delivery in a sustainable and safe way.

Likewise, it is important to assess how Argentinean companies manage efficiently their own transportation service or outsource same. It is also relevant to consider food waste.

The advantages of having a better transportation system are shown in both the increase in the sustenance of the food chain and the increase in competitiveness. Since MERCOSUR is able to transport safe and good quality food to the pork industry.

Key-words: Transportation Sustainability Refrigeration Food

1. INTRODUCCIÓN

La planificación del transporte es tan fundamental para el éxito como contar con los elementos técnicos requeridos.

Analizaremos la operación de transporte propiamente dicha. Estudiaremos las distintas etapas a saber:

- a) Preparación y carga del vehículo
- b) Durante el transporte
- c) Pos transporte
- d) Plan en contingencia

Al final del trabajo, expondremos las conclusiones.

2. DESARROLLO

2.1 Preparación y carga del vehículo

2.1.1 Elementos necesarios para el transporte

Al momento de realizar el transporte se debe asegurar contar con los pertrechos necesarios para hacer el traslado. Entre ellos, tendremos:

- Los medios de comunicación adecuados para dar aviso de la hora de arribo, retrasos, fallas mecánicas y/o pedido de auxilio.
- Nivel de combustible en los depósitos, de acuerdo con la distancia a recorrer. Tener en cuenta el consumo tanto de la unidad motora como del equipo de frío. Si la distancia es mayor a la autonomía, tener previsto en cual punto del camino se realizará el reabastecimiento.
- Contar con ropa de abrigo, en caso que debieran ingresar a establecimientos refrigerados.
- Contar con elementos de protección personal, a saber: casco, botines de seguridad, cofia, etc. Se prefiere el color blanco, para detectar a simple vista suciedad que pudiera ser foco de contaminación para el producto. (Bravo, 2015)

2.1.2 Capacitación de trabajadores

Los trabajadores relacionados con la tarea, deben contar con capacitaciones periódicas respecto a los riesgos, los aspectos de calidad relacionados con el transporte, las normas de seguridad, salud y medio ambiente.

Además, es oportuno que los transportistas conozcan los principios mecánicos básicos de las unidades que conducen. Esto es importante ya que pueden detectar fallas tempranas, que pudieran resultar en escollos mientras se realiza el trabajo. Dado que no se encontró evidencia de que exista registro de las fallas encontradas por los choferes, se recomienda la confección del mismo.

Respecto a los auditores, su capacitación se realiza por observación directa y con personal de control de calidad. Constituye una recomendación para la mejora, que se encuentre documentado el proceso de capacitación del personal y formalizado.

2.1.3 Puesta en marcha de equipo de frío

El seteo de temperatura, es realizado por el transportista. Hoy en día, es usual que las unidades de transporte cuenten con sistemas de rastreo satelital, de medición de temperatura y control de apertura de puertas. Estos sistemas son operados a distancia, pudiendo ser controlados por el transportista, el dador de carga, y/o una empresa tercerizada que se encargue de realizar el control de las condiciones de transporte.

Funcionalmente, la reglamentación no lo discrimina, sin embargo es fundamental que el vehículo a ser cargado, se encuentre con su equipo generador de frío en funcionamiento, antes de realizar la carga. De este modo, se busca que se enfríen el aire dentro de la caja térmica y sus aislaciones a la temperatura de transporte buscada. También, se debe contar con el sistema de desescarchado configurado y en funcionamiento, para asegurar la condición de diseño del equipo de frío.

Además, el producto a transportar debe encontrarse refrigerado a la temperatura de transporte. Esto se debe a que el equipo de frío está diseñado para mantener la temperatura y no para enfriar.

En la medida de lo posible, el vehículo se lo debe aparcar a la sombra.

A su vez, el dador de carga puede introducir sistemas de registro de mediciones de temperatura, termógrafos también conocidos como "dataloggers" en lugares estratégicos. El objetivo de este accionar es verificar la correcta mantención de la cadena de frío a la temperatura requerida.

2.1.4 Mantenimiento de la unidad de transporte

Se sugiere también completar una lista de chequeo acerca del estado del vehículo previo al comienzo de la carga, para evitar problemas durante el transporte.

2.1.5 Recorrido y horarios

Es menester identificar la importancia de la planificación del transporte en materia del camino a tomar, de antemano.

Como aspecto principal, se debe hacer el recorrido en ausencia del Sol, preferiblemente en horas de la madrugada. Las ventajas, son varias y comprende:

- ✓ Reducción del tránsito de los horarios pico en las rutas utilizadas
- ✓ Menor polución debido a menor tiempo de recorrido.
- ✓ Evitar fuentes de calor provenientes del asfalto (color negro que atrae los rayos solares) constituyendo una fuente de calor que “calienta” la caja térmica. Y el impacto de los rayos solares en la caja térmica.
- ✓ Menor nivel de estrés en el conductor por circular sin tránsito.

Nótese que la estación de preferencia de los productos elaborados con la materia prima transportada, es durante el verano; cuando reinan las temperaturas más elevadas y se incrementan las posibilidades de rotura de la cadena de frío.

Por supuesto, hacer el transporte en horas de madrugada trae complicaciones, a saber:

- χ Modificación del sueño y de la vida social del chofer destinado al transporte.
- χ Condiciones de visibilidad menores, mayor exigencia física al chofer.

2.1.6 Carga y disposición del producto dentro de la caja térmica

La carne debe ser enfriada en las instalaciones fijas del frigorífico de faena. Una vez que el animal faenado, alcanza en su interior la temperatura requerida para el transporte, se puede proceder a la operación de carga.

Durante la estiba, es discutido el poseer cintas plásticas para prevenir el ingreso de calor. Por un lado energéticamente tiene un impacto positivo aunque requiere de mantenimiento y limpiezas adicionales. En caso de optar por usarlas, recordar que deben llegar al piso (el aire frío se concentra abajo, cerca del piso) y encontrarse en buen estado. A su vez se recomienda que mientras se realiza la tarea, el equipo de frío se encuentre detenido para evitar la formación de escarcha por el constante ingreso de aire exterior (húmedo y caliente). Una vez cerradas las puertas, se puede proceder a enfriar normalmente (Carrier Transicold, 2015).

El impacto en la temperatura que trae el producto, se ve representado en el calor extraído en la figura 1.

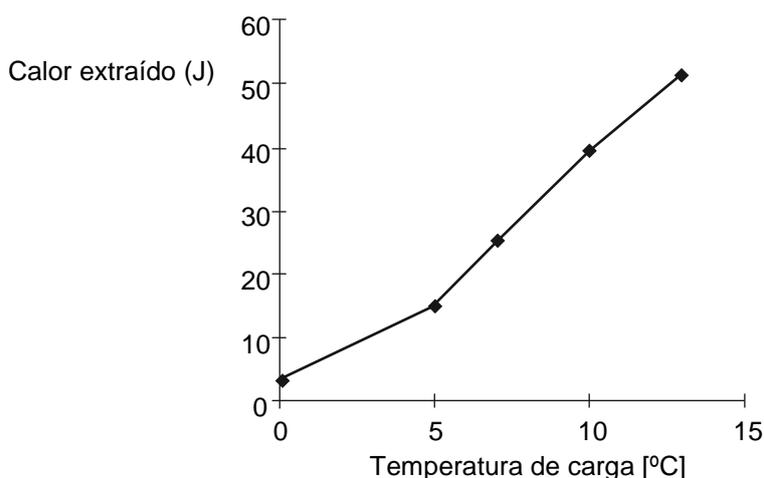


Figura 1. Calor extraído con diferentes temperaturas al inicio de la carga (James, et al., 2002) En el diagrama, podemos apreciar que el calor que se debe extraer del sistema es 4 veces mayor cuando la carga se realiza con producto a 7°C que si se realiza a 0°.

En la prueba se colocó el producto en estantes dentro del equipo, facilitando el intercambio de calor. Si se hubiera dispuesto en recipientes a granel, el calor intercambiado sería menor. Por lo tanto no se hubiese podido enfriar el producto. (James, et al., 2002)

Se especifica que las medias reses sean dispuestas de manera tal que se evite el contacto con el piso al ser colgadas. Además tampoco debe tocar las paredes, dado que propicia condiciones de elevación de temperatura en las áreas de contacto, porque se interrumpe el intercambio de calor con el aire frío en circulación.

Para disponer el producto, se debe tener en cuenta que la circulación de aire frío usual, suele ser superior desde la parte posterior del vehículo, hacia la anterior del mismo. El retorno del aire caliente, para ser re-enfriado se realiza por la zona inferior de la caja térmica. Motivo por el cual, los pisos de los transportes cuentan con canalizaciones que propician tal circulación. (James, et al., 2002)

Por lo tanto, los pernils o canales son dispuestos en ganchos, que por medio de ruedas, se suspenden de rieleras fijadas al techo de la caja térmica. Tales rieleras pueden ser conectadas a los rieles en el momento de la carga y/o descarga en los frigoríficos para agilizar la operación y minimizar el esfuerzo físico por parte del operario.

Respecto a la circulación en el camino. La situación ideal, es aquella en que la capacidad está completa, para que la carga viaje lo más ceñida posible.

Sin embargo, de acuerdo con la carga de trabajo del frigorífico, puede salir carga con menor ocupación de la capacidad. En tales casos, sería conveniente la adopción de algún método adicional de sujeción para minimizar las caídas del producto al piso del camión.

Es usual, que al concluir el trayecto de transporte, canales o pernils caigan al piso (1 en 200 canales), causa atribuible a las condiciones desparejas de las rutas empleadas y a elementos de sujeción defectuosos. Se recomienda el estudio de métodos de anclaje más eficaces para evitar tal suceso.

2.2 Durante el transporte

Mientras el transporte se encuentra en proceso, se debe procurar: (Sosa, 2014)

- Evitar movimientos bruscos que pudieran provocar la caída de producto colgado.
- Mantener comunicación con la empresa de seguridad en caso de algún incidente o cambio de ruta pre-establecida.
- Mantener informado al establecimiento elaborador acerca del horario de arribo.
- Mantener informado al servicio mecánico en caso de registrar fallas o roturas. También avisar a establecimiento elaborador para que se tomen las medidas preventivas correspondientes.

2.2.1 Refrigeración para el control de desarrollo de microorganismos

La refrigeración como método de control de microorganismos, retarda el desarrollo en la etapa de crecimiento exponencial de los mismos en el producto a transportar.

Las condiciones de transporte, como ser temperatura, velocidad de viento y/o condiciones de humedad, para el transporte de carne refrigerada de cerdo, no se encuentran reguladas por la legislación vigente a pesar de ser determinantes en el crecimiento de los microorganismos.

De acuerdo con el Código Alimentario Argentino, se entiende por refrigeración a

“someter los alimentos a la acción de bajas temperaturas sin alcanzar las de congelación. Las temperaturas de refrigeración se mantendrán uniformes y sin cambios bruscos durante el período de conservación y serán las apropiadas para cada tipo de producto.”

Tanto en Argentina, como en los países desarrollados, encontramos que no existe un consenso uniforme respecto a la temperatura de refrigeración para carne de cerdo. Por ejemplo EEUU, establece un valor en torno a los 5°C (FSIS-USDA, 2000) para los productos cárnicos y Europa 7°C (Regulación (EC) 853/2004), coincidiendo con las exigencias del gobierno de Australia.

Por lo tanto encontramos que no existe una temperatura prefijada y acordada por los cuerpos de legislación que especifique un rango adecuado para eliminar arbitrariedades a la hora de establecer un criterio común. Lo mismo sucede para las velocidades del aire y los niveles de humedad (ni siquiera son mencionados).

Si bien la temperatura es un parámetro de control para el crecimiento microbiano. La velocidad del aire también es importante dado que si es baja, el intercambio de calor entre el aire que ingresa del exterior con el aire frío del equipo de refrigeración puede ser insuficiente y aumentar la temperatura de la carga. Mientras que si la circulación del aire es excesiva, puede provocar un secado superficial de la carne, afectando negativamente a la calidad (disminución del “brillo”). Entonces, la velocidad del aire dentro de la caja térmica debe estar en equilibrio para mantener la temperatura deseada y un nivel de humedad del área expuesta del producto aceptable.

Las instalaciones de los frigoríficos de matanza, poseen distintas alternativas de enfriado, el convencional que consiste en exponer al producto luego de la faena en una cámara aislada con temperaturas bajas. Es el método más extendido en la industria Argentina y como contrapartida produce un secado superficial. Tanto en instalaciones fijas como en los transportes, la distribución del frío se logra por la circulación forzada de aire frío, método conocido como convectivo.

Un sistema alternativo, que consideramos es conveniente mencionar, es el “spray chilling”. El mismo consiste en la aplicación de agua enfriada en forma de lluvia fina. Es ampliamente usado en EE.UU. y tiene mejor desempeño en términos de pérdida de agua y secado superficial. (James, et al., 2002 pp. 119-123).

2.3 Pos transporte

Una vez concluido el traslado de la mercadería, se procede a realizar la descarga en el establecimiento de destino.

2.3.1 Recepción de producto en planta de elaboración

A fines de conocer las tareas relacionadas con el transporte de carga refrigerada, analizaremos el proceso de recepción. Se trata de un procedimiento común, realizado en las plantas consultadas que tiene por finalidad la recepción del producto.

En el arribo de la unidad de transporte, antes de autorizar el ingreso, el encargado de la recepción, realiza los controles correspondientes a la unidad y conductor. Así como también, la integridad del equipo y de la carga (chequeo de precintos de seguridad).

Suele existir una comunicación previa al arribo; informando condiciones de tránsito y estado de la carga, en caso de existir contingencias como un malfuncionamiento del equipo de frío. Dicha comunicación, es un procedimiento tácito y evidencia la necesidad del avance en las relaciones de colaboración entre el frigorífico elaborador y el transporte.



Figura 2. Ingreso de equipo a playa de maniobras

En la figura 2, se observa el ingreso del camión de transporte cuando se acerca a la playa de maniobras del establecimiento.

El equipo debe mantener en funcionamiento su equipo de frío en todo momento, aún durante el proceso de descarga. (Manteniendo la temperatura de transporte fijada desde el momento de carga).



Figura 3. Limpieza de culata de camión

En la figura 3, se observan a los operadores realizar un lavado de la culata del camión. Esto es importante debido a que previene la contaminación del producto, al evacuar restos de contaminantes de la vía pública adheridos a la superficie del equipo.



Figura 4. Apertura de puertas

Completados los pasos anteriores, en la figura 4 se procede a la apertura de las puertas. La capacitación y experiencia del supervisor es importante ya que en una evaluación sensorial instantánea, puede evaluar el estado del producto de forma preliminar.

La apertura de puertas, debiera realizarse en un recinto aislado del medio exterior, refrigerado y en ausencia de los gases de combustión del equipo (Resolución 80/96. Mercosur). Este aspecto, constituye una recomendación para la mejora.

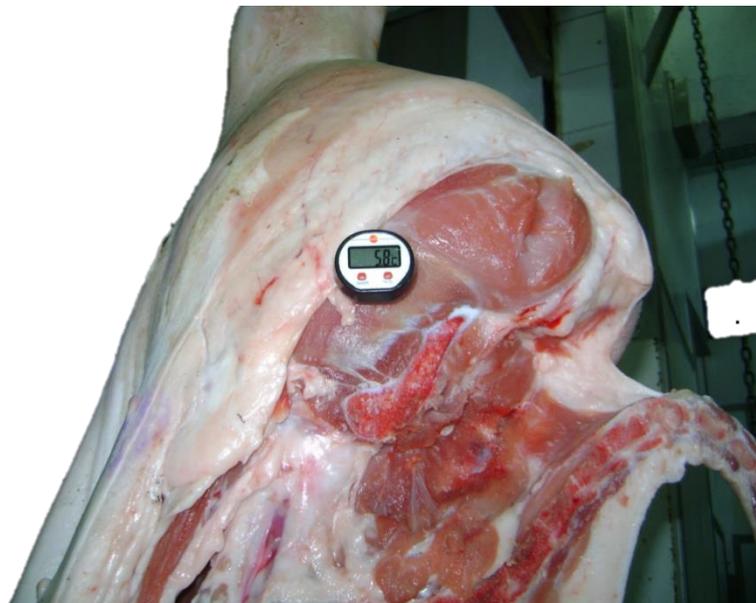


Figura 5. Control de temperatura

En la figura 5, mientras el camión se aproxima a la plataforma de descarga, personal de control de calidad, verifica la temperatura en el producto con una “sonda pinchacarne” higienizada, aguardando la estabilización del instrumento. Se deben almacenar registros de la calibración de los instrumentos.



Figura 6. Descarga de producto de caja térmica

En la figura 6, se aprecia la transferencia efectiva del producto, del transporte a la instalación receptora.

Un operador, comienza la carga del material colocado en ganchos vinculados a rieleras del camión, ayudado por un aparejo para pasar a ganchos del establecimiento en forma segura y minimizando los riesgos ergonómicos del trabajador.



Figura 8. Lavado de producto, debido a caída durante el transporte

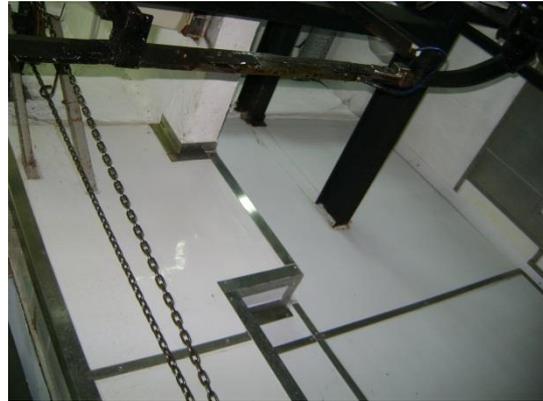


Figura 7. Balanza en línea con rielera

Existen procedimientos operativos que indican las tareas a realizar en caso de que encuentren desvíos. Sin embargo, la capacitación no es continua y conforma una recomendación para la mejora.

También, en la figura 7, observamos como la instalación del frigorífico hace las veces de control de ingreso de materia prima. Afectando el nivel de inventarios instantáneamente a través del sistema de información en red del frigorífico.

En la figura 8, podemos observar que al encontrar producto caído dentro de la caja del camión o durante el transporte a la línea productiva. Se procede a asirlo con un gancho y colocarlo en la rielera. Posteriormente, se realiza un enjuague con agua potable de grifos controlados.

2.4 Plan de contingencia

El plan de contingencia, tiene por objetivo mantener la cadena de frío en casos de emergencia. Para elaborar el plan de contingencia, se deben evaluar los siguientes pasos (Rodríguez, 2009):

- Identificar posibles interrupciones y/o roturas en la cadena de frío.
- Encontrar soluciones a los puntos encontrados anteriormente.
- Preparar infraestructura de resguardo para el almacenamiento de emergencia y mantención de la cadena de frío.
- Encontrar posibles almacenamientos externos de emergencia y relacionarse, para tener alternativa en caso de contingencia.
- Monitorear y evaluar los equipos regularmente para detectar potenciales debilidades en la cadena de frío.
- Asegurar la capacitación permanente del personal interviniente en el monitoreo y prevención de la ruptura.

Una vez en contingencia asegurar:

- Notificar al responsable del plan de contingencia y consultar los planes de contingencia.
- Definir el incidente Monitorear la temperatura de la cámara, Procurar mantener cerrada la cámara/caja térmica según corresponda.
- Verificar la calibración y funcionamiento de los instrumentos de medición por posibles lecturas erróneas.
- Evaluar la condición y causa de la falla.
- Registrar lo acontecido para su posterior análisis y mejora:
 - ¿Cuándo se cortó la cadena de frío?
 - ¿Qué monitoreos fueron realizados previos a la contingencia?
 - ¿Cuánto tiempo tomó el intervalo de corte?
 - ¿Qué lotes de producto estuvieron afectados por el corte?

- Seguir indicaciones del plan previsto.
- Monitorear que la temperatura no exceda el valor máximo.
- Enviar muestras representativas a Laboratorio de control de calidad y realizar análisis.

2.4.1 Asistencia en emergencia

El plan de emergencia, también debe prever aquellos establecimientos que pudieran brindar asistencia en camino, para asegurar la mantención de la cadena de frío, en caso de emergencia.

3. Conclusiones

Encontramos que la planificación del horario en que se realiza el transporte, es una solución de compromiso entre confort para el chofer y condiciones de temperatura del asfalto, ambiente y radiación del Sol sobre el equipo de transporte. Recomendamos el transporte en horas de la madrugada, sobre todo en época de mayor consumo de los productos elaborados con la materia prima transportada, durante el verano. Evitando las altas temperaturas y congestionamientos de tránsito, las máquinas mantienen su eficiencia al nivel de diseño maximizando la sostenibilidad.

No encontramos registros de capacitación de los choferes, acerca de las unidades que conducen, su equipamiento, nociones básicas para interpretar y efectuar controles pre-viaje y durante el mismo. Estos controles permitirían tomar medidas correctivas en caso de hallar alguna contingencia de acuerdo con planes pre-establecidos de contingencia. Así se mejora la calidad del servicio, cuando se trate de reparaciones menores que puedan ser solucionadas por los choferes o al menos diagnosticadas para agilizar el trabajo de mantenimiento.

En cuanto al procedimiento de carga/descarga, se observan aspectos a mejorar dado que no considera la higiene de la culata del vehículo, la apertura de puertas en un recinto aislado, el control, registro y calibración de los sensores de temperatura (“sondas pinchacarne”).

Concluimos entonces en que los requerimientos operativos, son cumplidos parcialmente (anteriormente citados) aunque no poseen una evidencia objetiva documentada que los sustente.

4. REFERENCIAS

- Bravo, Patricia. Entrevista realizada en Alimentos Calchaqui SA. 20 de marzo de 2015.
- Carrier Transicold. Catálogo de productos 2015.
- Codex Alimentarius. 2005. Código de prácticas de higiene para la carne. s.l.: FAO / OMS, 2005.
- Food Safety and Inspection Service - United States Department of Agriculture. 2000. [En línea] 1 de Mayo de 2000. [Citado el: 2015 de Marzo de 2015.]
<http://dwb.unl.edu/teacher/nsf/c10/c10links/www.fsis.usda.gov/oa/pubs/storage.htm>.
- Instituto Internacional del Frío. 2002. Guía del transporte frigorífico. Madrid: AMV; Mundiprensa, 2002.
- James, S. J. y James, C. 2002. Meat refrigeration. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2002.
- Regulación 852. Higiene de alimentos. UE. 2004.
- Regulación 853. Reglas específicas para el control de higiene para comidas. UE. 2004
- Rodriguez, Ricardo. Envases en la Industria de la Carne Vacuna: Fundamentos y Aplicaciones. 2009. [En línea] 15 de Enero de 2009.
<http://www.ipcva.com.ar/files/envasado/Ricardo%20Rodriguez.pdf>.
- Sosa, Ruben. Entrevista realizada en Alimentos Calchaqui SA. 20 de marzo de 2015.

5. AGRADECIMIENTOS

- A la UCA, por la posibilidad de divulgar los conocimientos desarrollados en MaGEA (Maestría en Gestión de Empresas Agroalimentarias).
- A la UNAJ, por permitirme devolver a en el ámbito académico los conocimientos adquiridos a los estudiantes.
- A ISI, la empresa en la que trabajo por promover mi desarrollo profesional.
- A mi director de tesis de maestría, Ing. Mg. Daniel Pugliese, por su acompañamiento y dedicación.
- A mi familia, por su acompañamiento y apoyo incondicional.
- A los que están en mi memoria, gracias.