

# Asociación Argentina de Economía Agraria

## TITULO:

“Equipos de medición de leche en camiones de recolección de leche cruda. Su impacto en la Cadena Láctea Argentina”

MEDAN, Fernando<sup>1</sup>  
[medanfer@agro.uba.ar](mailto:medanfer@agro.uba.ar)

LACANNA María Cecilia<sup>1</sup>  
[mlacanna@agro.uba.ar](mailto:mlacanna@agro.uba.ar)

MOZERIS, Gustavo<sup>1</sup>  
[gusmoz@agro.uba.ar](mailto:gusmoz@agro.uba.ar)

## Categoría:

Trabajo de investigación

Área Temática 2.4. Economía de los procesos agroindustriales. Cadenas agroalimentarias.

---

<sup>1</sup> Catedra de Sistemas Agroalimentarios - Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires - Av. San Martín 4453 CABA. Tel: 011 5287 0747/0646

## **I) Resumen**

El objetivo general de este trabajo fue analizar el impacto que tiene en el sistema de comercialización de la leche, la instalación de equipos medición de caudal y toma de muestras en la totalidad de los camiones de recolección de leche cruda. Estos datos son utilizados para la liquidación de la leche al productor.

Esta investigación se realizó a través del procesamiento de información primaria generada por distintas organizaciones INTA, IAPUCO, CIL, INTI, etc. e información secundaria surgida de entrevistas a agentes sectoriales calificados en el tema. Asimismo, se utilizó la información actualizada por el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina apuntando a analizar la transparencia que se lograría por la utilización de esta tecnología.

Se evaluó la oferta y demanda de esta tecnología y las restricciones ligadas a la implementación de este sistema en la interfaz producción-industria con la intención de calcular la demanda potencial en base a los camiones relevados y determinar la oferta en función de los distintos proveedores. La demanda se estima en unos 600 equipos para ser instalados en camiones que tengan un adecuado equipo de bombeo. Hoy son 5 las empresas que comercializan los mismos, concentrando 2 de ellas el 73% del mercado.

Se puede concluir que, al tenderse a mejorar la transparencia en la comercialización y la calidad de la leche recibida, la instalación de equipos de medición en la totalidad de los camiones recolectores toma cada vez mayor relevancia. La falta de financiamiento es el actual cuello de botella a resolver para que se adquieran nuevos equipos. La constitución de fideicomisos, tanto públicos como privados, puede resultar un gran aliciente para la incorporación de esta tecnología y lograr así un salto en la transparencia en la comercialización y un instrumento clave en la mejora de la calidad en la cadena láctea.

## **II) Abstract**

The general objective of this work was to analyze the impact on the milk commercialization system, the installation of flow measurement equipment and sampling in all the raw milk collection trucks. The industries use these data to pay of the milk to the producer.

This research was carried out processing primary information generated by different organizations INTA, IAPUCO, CIL, INTI, etc. and secondary information obtained from interviews with qualified sector agents. Likewise, the study used updated information by the Observatory of the Argentine Dairy Chain to analyze the transparency that would be achieved by the sector by the use of this technology.

To quantify the potential demand based on the trucks surveyed and to determine the supply based on the different suppliers, the investigation evaluated the supply and demand of this technology and the restrictions linked to the implementation of this system in the production-industry interface. A demand of 600 equipment was estimated, those could be installed on trucks that have adequate pumping equipment. Today there are five companies that sell them, concentrating two of them 73% of the market.

It can be concluded that the installation of measure equipment in all of the collection trucks is increasingly important in a context where it looks forward to improve transparency in the

commercialization and quality of the milk received. The lack of financing is the current bottleneck to be resolved for the acquirement off new equipment. The creation of trusts, both public and private, can be a great incentive for the incorporation of this technology and thus achieve a leap in transparency in commercialization and a key instrument to improve the quality of the dairy chain.

### **III) Palabras claves**

Caudalímetro / recolección leche / calidad leche

### **IV) Introducción**

#### **a) Antecedentes**

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca dictó, en el año 2016, la Resolución 229 – E/2016 en la que se resuelve la creación del Sistema Integrado de Gestión de la Lechería Argentina (SIGLeA), el cual permite unificar información entre los actores de la cadena láctea y los distintos organismos del Estado. El sistema procura homogeneizar y establecer la importancia relativa de los diferentes atributos de calidad composicional e higiénico - sanitarios, como así también la incidencia de los factores que hacen a la logística de recolección de leche para que sean tenidos en cuenta al momento de determinar el monto total a percibir por los productores de leche y contribuir a la transparencia comercial del sector,

A través de este sistema, los operadores comerciales<sup>2</sup> de leche cruda deberán realizar declaraciones juradas<sup>3</sup> de los recibos diarios de materia prima y el envío de muestras.

Con relación a la tipificación, deben detallar las escalas de bonificaciones y penalizaciones por calidad composicional e higiénico sanitarias (parámetros de la Leche de Referencia<sup>4</sup>) y comerciales (distancia y volumen). También deben informar los precios por Kg. de grasa y proteínas y las fechas y la modalidad estimada de pago.

Con respecto a las muestras, deberán enviar a los laboratorios habilitados de acuerdo a la siguiente estratificación:

- Leche recibida de más de 20 tambos o que no superen el volumen de 60.000 lts/día (ponderados anualmente): 2 muestras mensuales completas y 2 muestras mensuales incompletas (no se incluyen en éstas últimas recuento de células somáticas ni presencia de inhibidores).
- Leche recibida de menos de 20 tambos o que superen el volumen de 60.000 lts/día (ponderados anualmente): 1 muestra mensual completa.

---

<sup>2</sup> Se simplifica como los “operadores comerciales” a efectos del presente trabajo, sin embargo la resolución en su art. 3° establece que deberán informar por medio del SIGLeA, con carácter de declaración jurada, todos los operadores comerciales que realicen la compra primaria de leche cruda y/o la compra de masa para mozzarella proveniente de tambos fábricas y/o proveedores de ésta y/o aquellos que procesen o industrialicen leche cruda y/o masa para mozzarella proveniente de tambos de su propiedad y/o aquellos que a través de contratos consignen de alguna forma leche cruda y/o masa para mozzarella,

<sup>3</sup> Liquidación Única, Mensual, Obligatoria, Universal y Electrónica.

<sup>4</sup> La Resolución también establece parámetros de calidad mínimos en la leche cruda que denomina “Leche de Referencia”. A saber contiene: 3,5 g/100 cm<sup>3</sup> de materia grasa, 3,3 g/100 cm<sup>3</sup> de proteínas, 400.000 o menos células somáticas/cm<sup>3</sup>, 100.000 o menos unidades formadoras de colonias/cm<sup>3</sup>, libre de brucelosis y tuberculosis, índice crioscópico menor a -0,512°C, temperatura en tambo menor o igual a 4°C y libre de inhibidores

Con respecto al precio total obtenido y facturado por la leche entregada, se conforma en un 80% de ponderación mínima de atributos de calidad composicional (máximo de 60%) e higiénico - sanitarios (mínimo 40%) y de un máximo de 20% para bonificaciones comerciales u otras.

En función de lo resuelto por el organismo público, es fundamental que el transporte de la leche desde el tambo hasta el recibo de la planta industrial mantenga la calidad inicial de la materia prima, maximizando la eficiencia del proceso, optimizando los tiempos de recolección y minimizando el riesgo de problemas que provoquen la alteración de esa calidad. Asimismo, se debe brindar tanto a la industria como al productor, mediante la correcta toma de muestras, la seguridad de que la leche será calificada por la calidad y composición de origen en el tanque de almacenamiento.

Por todo lo anterior, la leche debe llevarse desde el tambo a la usina láctea en unidades que cuenten con tanques cisternas que aseguren el perfecto aislamiento térmico del producto, que sean de fácil limpieza y contruidos con materiales y soldaduras adecuadas.

La recolección de leche se debe realizar con equipamiento automatizado de medición de volumen, temperatura y extracción de muestras de leche. Estos equipos cuentan con:

- Bomba de carga con rotor de goma con capacidad de 18 a 24 m<sup>3</sup> por hora.
- Desaireador automático con CIP de limpieza con un volumen mínimo de 80 litros.
- Caudalímetro magnético-inductivo con una precisión de +/- 0,25% de construcción sanitaria.
- Toma muestras automático que realiza una muestra representativa del volumen total a cargar.
- Termómetro que permite indicar y registrar durante el tiempo total de la carga la temperatura de la leche.
- Impresora de ticket que emite un comprobante para el tambo donde registra: número de tambo, fecha, hora de carga, litros cargados y temperatura. Asimismo, a la llegada a planta genera un ticket resumen con toda la información del recorrido realizado.
- Computadora con pantalla visualizadora de datos y teclado, que almacena toda la información del recorrido y permite descargarlos en planta.

Tanto desde los aspectos normativos como comerciales, se tiende a mejorar la calidad de la leche recibida, por lo que estos equipos de medición se están tornando más relevantes en el proceso de recolección de la leche cruda.

### **b) Objetivos**

Se busca caracterizar y determinar la oferta y la demanda potencial del mercado para los equipos de medición de leche (caudalímetros) que se instalan en camiones de recolección de leche cruda. Además, se trata de determinar los aspectos centrales que hagan de este, un negocio técnicamente factible y financieramente viable.

### **c) Hipótesis**

Se considera que existe una demanda potencial de equipos de medición, que son instrumentos relevantes en un sector que busca mejorar su transparencia comercial, que los actores intervinientes comprometen cada vez más inversiones en torno a dicha tecnología y que los actuales mecanismos financieros no son suficientes para promover la incorporación de los equipos de medición.

### **d) Metodología**

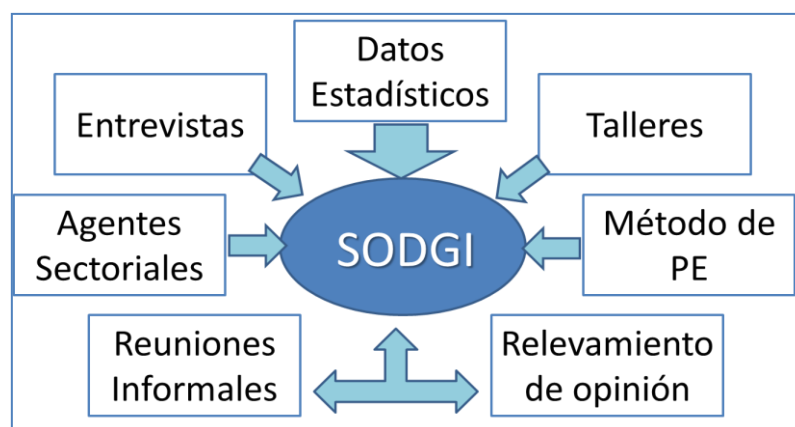
Se realizó una descripción del producto y del esquema productivo de la leche en Argentina. A su vez se calculó el mercado objetivo, comparando la cantidad de camiones con el equipamiento

instalado que se necesitan versus la cantidad existente en la actualidad. Se describió el esquema de recolección de la materia prima realizada por los camiones de las diferentes empresas y se calcularon los costos de recolección de la leche para las industrias. Se relevaron los actores clave: proveedores que ofrecen los equipos de medición, las características de los mismos y su participación de mercado.

Se utilizó información secundaria, llevándose a cabo una recopilación de información de diferentes organismos, de las principales empresas del sector, así como también el aporte de informantes calificados. También es importante mencionar la utilización de información no formal de diferentes páginas Web en Internet.

Los procedimientos para obtener datos y generar información se desarrollaron a partir de lo propuesto por M. Acerbi, C.M. Vieites y G. Mozeris 2005 como Sistema de Obtención de Datos y Generación de Información (SODGI). La utilización del SODGI parte del uso de múltiples herramientas (encuestas, entrevistas, talleres, información estadística y otros) y conocimientos previos en relación con el objeto en estudio. Este conocimiento, permite realizar la primera acción dentro del SODGI, que es la reflexión (1) respecto de las necesidades de investigación y hacia dónde dirigir la búsqueda bibliográfica. El análisis de la bibliografía (2) permitirá profundizar los conocimientos previos y, nuevamente a través de la reflexión, se detectarán las cuestiones no resueltas por la bibliografía existente. A partir de la información recabada se programan entrevistas (3) para encontrar respuestas a cuestiones que no se presentan en la bibliografía y a su vez, para hallar coincidencias y discordancias entre la bibliografía y la opinión de expertos. Las entrevistas también se utilizan para formular, conjuntamente con actores relevantes, encuestas (4) que son efectuadas para recabar datos sobre una población mayor del sistema. En la figura se observa que cada uno de los procedimientos de recopilación de datos está vinculado con los demás con flechas de doble sentido que atraviesan por el proceso de reflexión. Continuamente se va volviendo hacia acciones ya realizadas con anterioridad para verificar, descartar o ampliar los datos y la información surgidos en la última acción realizada.

### Esquema representativo del SODGI



Fuente: M. Acerbi, G. Mozeris, C.M. Vieites. (2005).

En el marco del análisis SODGI se realizaron:

- Entrevistas a actores relevantes del sector público y privado, orientadas a profundizar el conocimiento del sector, buscando determinar el papel de los actores, sus vínculos y sus

expectativas estratégicas. Tales como referentes de la Dirección Nacional Láctea de la entonces Secretaría de Agroindustria de la Nación, del OCLA, CIL y referentes de logística de la industria láctea. Se realizó la validación del relevamiento de estudios existentes en relación con datos obtenidos de los entrevistados. Las entrevistas fueron semiestructuradas, buscando dar amplitud al tema y conservando preguntas generales y comunes para distintos entrevistados.

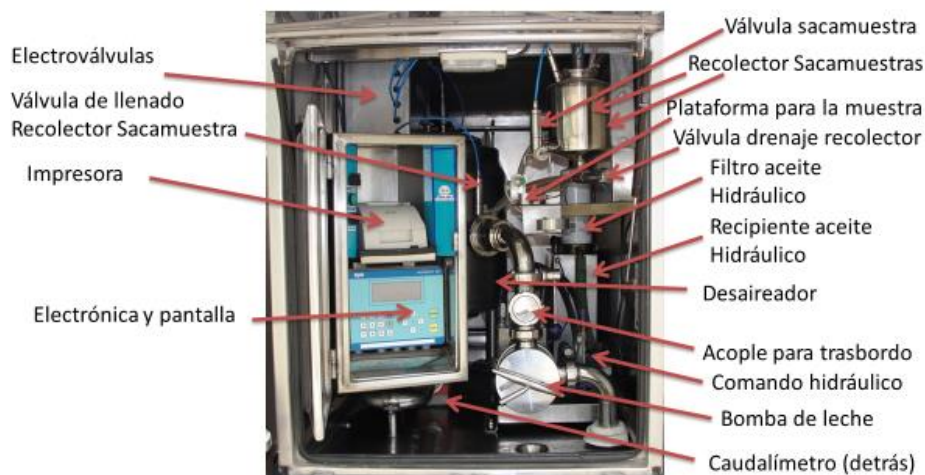
- Visitas a sitios de relevancia, como son las empresas de proveedores ubicadas en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.
- Encuestas y cuestionarios vía correo electrónico dirigidas a firmas elaboradoras y/o comercializadoras de caudalímetros.
- Obtención de datos en relación a aspectos comerciales, de logística y calidad, entre otros, a través de fuentes primarias, datos estadísticos obtenidos de bibliografía e internet (según corresponda), y mediante fuente secundaria, de elaboración propia a través de la información obtenida a partir de las entrevistas, encuestas y viajes de relevancia.

## V) Resultados y Discusión

### a) Descripción del equipo de medición de leche (caudalímetros)

Es un artefacto de medición apto para instalar en los camiones recolectores de leche cruda. Cuenta con un caudalímetro que mide el volumen de la leche recibida. También puede contar con un módulo que tome muestras representativas del líquido, pudiendo ser seleccionadas la cantidad de muestras en función del caudal medido, y que mida la temperatura del líquido.

### Detalle de componentes



Cualquier equipo puede ser instalado en cualquier tipo de camión, no siendo la antigüedad del camión una restricción. La única restricción es el equipo de bombeo que tenga el camión, ya que es un factor que determina el correcto funcionamiento del caudalímetro. Se calcula que del total de los camiones recolectores de leche que no poseen equipo de medición, el 20% no cuenta con un sistema de bombeo en buenas condiciones.

Los equipos comercializados por los diferentes proveedores pueden ser:

- Totalmente importados
- El módulo electrónico importado y las partes mecánicas y las bombas de fabricación nacional

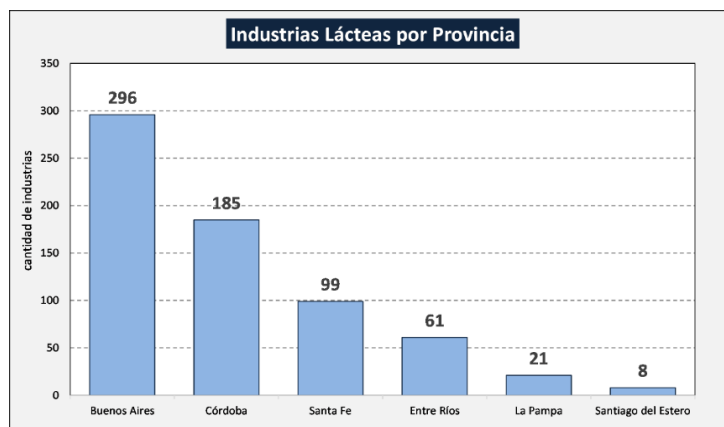
De acuerdo a las prestaciones que tengan los equipos, hay una gran variabilidad de precios, encontrándose la mayoría entre U\$S 25.000 y U\$S 30.000, hasta U\$S 55.000 los tope de gama. Estos últimos se destacan principalmente por (datos del proveedor):

- Contar con una altísima precisión en los valores de medición, obtenidos principalmente por un desaireador de muy alta eficiencia.
- Estar dotados de un sistema de muestras muy representativo, que se compone de pequeñas tomas realizadas a lo largo de toda la carga.

### b) Mercado objetivo

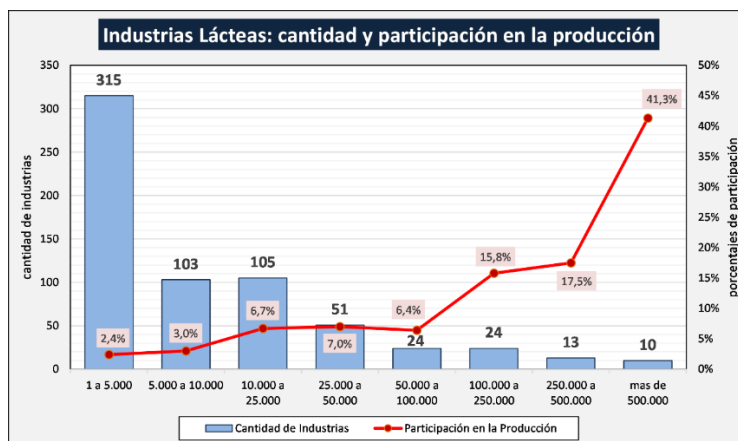
La producción de leche alcanzó para el año 2017 los 10.097 millones de litros (estimado: 10.500 para 2018) y fue generada por 11.326 tambos, localizados principalmente en las provincias de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires, que cuentan con una producción promedio por tambo algo por encima de los 2.500 litros/día. En la actualidad, la producción proviene de un rodeo de 1.595.920 vacas.

Las industrias elaboradoras de leche (670) también se concentran en las mismas provincias que la producción, encontrándose 296 plantas en Buenos Aires, 185 en Córdoba y 99 en Santa Fe.



Fuente: Observatorio de la Cadena Láctea Argentina

Con respecto a la participación en la elaboración de productos, vemos que las 10 industrias más grandes concentran el 41,3% de la producción.



Fuente: Observatorio de la Cadena Láctea Argentina

Para obtener una estimación del mercado existente para los equipos medidores de caudal, es primordial conocer la producción nacional de leche, su estacionalidad (de Septiembre a Noviembre donde la producción presenta fuertes incrementos y de Febrero a Mayo con grandes caídas), la cantidad de camiones recolectores de leche utilizados y que cantidad de dichos transportes cuentan con el equipo medidor de caudal.

### Estimación de la Demanda

Producción Nacional de Leche	Coefficientes de Estacionalidad	Producción Diaria en millones de litros de leche	Litros por Unidad y por día	Cantidad de Unidades de Recolección	Industrias Formales %	Cantidad de Unidades de Recolección
10.500 millones de litros de leche anual (est. 2018)	Pico de Mínima (mar/abr) 0,88	25,3				
	Promedio Anual 1,00	28,8	10.000	2.880	70	2.016
					80	2.304
					90	<b>2.592</b>
			15.000	1.920	70	1.344
					80	1.536
					90	1.728
	20.000	1.440	70	<b>1.008</b>		
			80	1.152		
			90	1.296		
Pico de Máxima (sep/oct) 1,17	33,7					

Fuente: elaboración propia con datos de la DNL-Agroindustria

Si tomamos los valores promedio anual de producción de leche (no se toma el pico de máxima producción para el cálculo porque se presume que la mayor producción se recolectará con camiones no datados de equipamiento debido a la alta inversión para un uso temporario) y analizamos la cantidad de camiones que se necesitan para recolectar la misma, tenemos que tener en cuenta dos variables que entran en juego:

- El tamaño de los tanques que equipan a los camiones, y a qué nivel de capacidad se usan.
- Los establecimientos formales que usan estas unidades para transportar la leche.



En el extremo inferior de demanda, encontramos los camiones más grandes, con mayor capacidad de tanque y utilización de esa capacidad. Si se toma el menor porcentaje de leche formal para recolectar, se estima una cantidad necesaria de 1.008 camiones.

En el extremo superior de demanda, encontramos los camiones más chicos, con menor capacidad de tanque y de mayor subutilización de esa capacidad. Si se toma el mayor porcentaje de leche formal para recolectar, se estima una cantidad necesaria de 2.592 camiones.

Un relevamiento sobre la competitividad de las industrias lácteas para los años 2016-2018, realizado por la Dirección Nacional Láctea - Agroindustria, arrojó los siguientes resultados:

- 1.736 camiones relevados.
- 797 caudalímetros.
- 46% de los camiones con caudalímetros.
- 14.762.432 litros de leche recolectados con camiones con caudalímetros.
- 56% de la leche total.



Los 1.736 camiones recolectores de leche cruda recorren diariamente 286.000 km, el 54% sobre asfalto y el 46% sobre tierra.

Tomando los valores calculados para la cantidad de camiones necesarios para recolectar la leche, 1.008 del escenario de mínima y 2.592 del de máxima, y realizando un promedio simple, nos da un valor de 1.800, que se aproxima a los 1.736 camiones relevados (hay que considerar que el relevamiento no alcanzó a cubrir la población total).

En función a la cantidad de camiones relevados (1.736), el porcentaje de los mismos que no cuentan con un sistema de bombeo en buenas condiciones (se estima en un 20%, o sea unos 347 camiones) y los 797 caudalímetros instalados, la demanda en el mercado se encontraría en alrededor de 592 equipos

### c) Costos de recolección de materia prima Leche para las industrias

Sobre la base de datos obtenidos algo más de 15 empresas que representan aproximadamente el 60% de la leche procesada en Argentina, surgen los valores indicados en el siguiente cuadro:

<b>Costo de Recolección de Leche: en \$ por kmt.</b>	<b>26,90</b>
<b>Costo de Recolección de Leche: en \$ por litro</b>	<b>0,427</b>
<b>Litros de leche recolectados por kmt.</b>	<b>63</b>
<b>Incidencia Flete sobre el Precio de la leche</b>	<b>5,6%</b>

Fuente: Dirección Nacional Láctea, 2018

El flete de recolección de leche que va desde el tambo hacia el recibo de la industria, ha tenido una variación significativa en los últimos 20 años. A fines de los años 90 y principios de los 2000 se recolectaban unos 110 litros de leche por kilómetro recorrido y dicho costo representaba en promedio el 3,5% del precio de la leche pagada al productor.

Ese período estuvo caracterizado por:

- Algo más de 9.000 millones de litros de leche producidos anualmente, similar a los niveles actuales.
- Un poco más de 15.000 tambos en actividad, 30 % más que en la actualidad.
- Mayor concentración industrial que la actual.
- Industrias que tenían un sistema de recolección de leche casi exclusivamente circunscripto a las cercanías de sus plantas industriales.
- Productores que mantenían un largo período de permanencia de entrega de su producción a la misma industria lo cual hacía los circuitos de recolección muy estables y optimizados en volumen y costo.
- Equipos de frío mayoritariamente incorporados a mediados de los 90 y con capacidad en general para 4 ordeños.

Como se desprende de los valores relevados, en la actualidad se recolectan 63 litros por kilómetro recorrido (-42,7%) y la incidencia del costo de recolección en relación al precio de la leche pagada al productor es del 5,6% promedio (casi que duplica el valor de inicios de los 2000). Los valores máximos y mínimos de litros recolectados y la incidencia del costo en las empresas analizadas, están entre 214-46 y 3,0%-7,1%, respectivamente. En los períodos de grandes lluvias estos costos llegan a representar hasta el 10% del valor de la materia prima.

Las principales causas de esta menor productividad son:

- La misma cantidad de leche, pero con menos tambos mucho más dispersos en la geografía lechera.
- Se profundiza la atomización industrial: a principios de los 2000 nuevos actores locales inician su actividad e ingresan otras industrias multinacionales.
- Variabilidad en la entrega de leche a distintas empresas, que implica una modificación permanente de los circuitos de recolección.
- Empresas que captan leche en todas las cuencas, con mayor distancia de recorrido y con capacidad ociosa en los tanques de transporte.
- Equipos de frío con alta obsolescencia y que ante el crecimiento de los rodeos, quedaron sub dimensionados para albergar la mayor producción de los tambos y requieren de recolección diaria e incluso en algunos casos por cada ordeño.

- Mayores demoras en el proceso de recolección por el uso de protocolos de buenas prácticas, extracción de muestras y documentación requerida.

El incremento en la incidencia del flete en los costos industriales, se dio principalmente por la caída en la productividad (litros/kilómetro), pero también por cuestiones referidas a mayores costos de los insumos y del capital e importantes variaciones en los precios relativos que forman parte de la tarifa de recolección de leche.

#### **d) Empresas proveedoras de equipos de medición de leche (caudalímetros)**

##### **d.1) Empresa 1**

El Trébol - Santa Fe.

Empresa fundada en el año 1966, cuenta con una planta industrial de más de 9.000 m<sup>2</sup>, establecida en la ciudad de El Trébol, Provincia de Santa Fe, donde produce equipos para la industria láctea y de la alimentación, tales como tanques de transporte (recolección y larga distancia), tanques silos (hasta 400.000 lts. de capacidad), tanques de procesos, reactores, filtros de línea, tanques para procesos de gaseosas, línea de proceso para dulce de leche (pailas, enfriadores, tanques de mezclas, etc), líneas de proceso para la elaboración de quesos (tinas queseras, llenadora de moldes, pre-prensas, túneles de prensado, saladeros, etc) con diferentes grados de automatización, tanques de proceso para helados, etc. De igual forma se realizan equipos para la industria química y frigorífica con diseños especiales provistos por los clientes. Primer fabricante argentino de enfriadores de leche para tambo; cuenta con una amplia gama de modelos y capacidades (desde 300 lts. hasta 30.000 lts.).

Cuentan con:

- Línea de productos destinados a ser montados sobre camiones recolectores o en dársenas de recepción.
- Sistemas de medición de volumen disponibles con caudalímetros de tipo electromecánicos sanitarios o magneto inductivos.
- Módulo de registro de datos automático con panel visualizador de cuarzo, sensores de temperatura e impresora de tickets. Variedad de posibilidades en el registro de datos en los tickets y factibilidad de instalación de sistema de lector por código de barras.

Esta empresa comercializaba el “Sistema para medición de volumen y temperatura BWM”. El mismo consiste en un módulo realizado en acero inoxidable que es apto para ser instalado en unidades móviles (camiones recolectores) o en las propias terminales lácteas (dársenas de recepción). Mide volumen y temperatura de fluidos, imprimiendo los valores en un ticket.

La fabricación de este equipo fue discontinuada hace 6/7 años, pero todavía lo siguen mostrando en su página web. Es un equipo que requiere mucho mantenimiento y en la actualidad hay unos 40 que continúan funcionando en los camiones cisterna.

**Esta firma está próxima a lanzar un nuevo equipo tope de gama, con tecnología de avanzada.** La parte mecánica y las bombas serán de su propia fabricación, pero la electrónica será traída importada desde Alemania.

Los puntos más destacados de este nuevo equipo próximo a lanzarse son:

- Un **desaireador muy avanzado**, que realiza una muy eficiente extracción del aire contenido en la leche, dando como resultado una medición muy precisa.

- Un muestreo muy representativo, confeccionado a partir de una toma de muestras en forma constante.
- **Un muy reducido mantenimiento.**

**Un prototipo de este equipo está actualmente siendo testeado en una planta de la empresa Milkaut/Savencia Argentina desde hace 4 meses, obteniéndose excelentes resultados.** Están también muy avanzadas las conversaciones para vender estos equipos en el mercado chileno.

Un aspecto que destacan desde el fabricante es que brindan un muy buen servicio post-venta. Cuentan con una camioneta y personal técnico especializado para dar un rápido servicio ante algún problema en su funcionamiento.

De acuerdo a los accesorios que contenga este nuevo equipo que están testeando, cuando salga a la venta sus valores estarán comprendidos entre 45 a 55.000 dólares + IVA (equipo completo, con el sistema de bombeo incorporado). La empresa no ofrece sistema de financiamiento para la compra de los mismos, se toma una reserva y el saldo contra entrega de la mercadería. Antes lo ofrecían tomando 12 cheques que después los descontaban, pero con el nivel de tasas actual esa opción es inviable.

#### **d.2) Empresa 2**

Chivilcoy – Buenos Aires.

Empresa familiar localizada en Chivilcoy, Pcia. de Buenos Aires, dedicada a la fabricación de equipamientos para la industria láctea y al mecanizado de piezas en acero inoxidable y otros metales. Desde sus inicios, en el año 1981, mantienen una oferta de variados productos terminados y servicio de mantenimiento a la industria, brindando soluciones de mecanizado de piezas en aceros comunes e inoxidables, así como en plásticos de ingeniería.

Mantiene además una variada oferta de terminados para el sector lechero entre los que se incluyen: equipos de medición y control para camiones recolectores de leche en tambos, bombas sanitarias, toma muestras y accesorios de acero inoxidable.

Esta empresa cuenta con un modelo de equipo automático de medición y control para camiones recolectores de leche en tambos que fue evolucionando. El Jorda MCR 2002 evolucionó al Jorda MCR 2007 y éste al Jorda MCR 2012. Actualmente los dos primeros han sido discontinuados y solo se comercializa el Jorda MCR 2012.

Jorda MCR 2012: es el último equipo desarrollado por la firma, diseñado para brindar facilidad de uso, precisión y seguridad en la recolección de leche en tambos, permitiendo así reducir tiempos operativos y aumentar la rentabilidad de su negocio.

La fabricación de este equipo es completamente nacional, tanto la parte mecánica, como el sistema de bombeo y la electrónica es de origen argentino. Es un equipo muy noble, que soporta sin mayores problemas las vibraciones producidas por los malos caminos.

En la actualidad, considerando los tres tipos de equipo que la firma fue vendiendo (Jorda MCR 2002, 2007 y 2012), tienen 400 equipos funcionando en camiones cisterna. Además hay 20 equipos funcionando en Uruguay.

Si el camión se encuentra preparado para la instalación del equipo de medición (sistema de bombeo y demás accesorios instalados), el costo de instalar el equipo ronda los 23.000 dólares + IVA. Si hubiera que realizar la instalación completa, el valor asciende a 28.000 dólares + IVA.

La empresa no ofrece sistema de financiamiento para la compra de los mismos, se toma una reserva y el saldo contra entrega de la mercadería. Puede la empresa fabricante otorgarle a algún cliente especial una parte de financiación propia, pero en la actualidad no es la modalidad más habitual.

### **d.3) Empresa 3**

Morteros – Córdoba.

Empresa familiar localizada en Morteros, Pcia. de Córdoba, dedicada a la fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal. Desde sus inicios, en el año 1998, comercializan productos metálicos para uso estructural, tanques, silos, depósitos, generadores de vapor, además de brindar el servicio de reparación y mantenimiento de máquinas y equipos.

Esta empresa cuenta con un modelo de equipo automático de medición y control para camiones recolectores de leche en tambos denominado Lactomaster 300, que tiene como característica sobresaliente su fácil manejo. Este equipo actualmente está discontinuado.

La fabricación de este equipo es completamente nacional, tanto la parte mecánica, como el sistema de bombeo y la electrónica es de origen argentino.

En la actualidad, tienen unos 120 equipos funcionando en camiones cisterna. Le han vendido equipos a firmas tales como SanCor, Saputo y Verónica entre otros. Además han exportado equipos a Paraguay.

El valor del equipo completo instalado en el camión, con el sistema de bombeo y demás accesorios, es de 30.000 dólares + IVA. No ofrecen alternativas de financiamiento.

Hace un año que no están comercializando equipos ya que están por lanzar una versión mejorada del mismo. La misma contará con un nuevo y más preciso medidor de caudal importado de Alemania y un nuevo sistema electrónico.

### **d.4) Empresa 4**

Humberto Iro. - Santa Fe.

La empresa está compuesta por un grupo de personas dedicadas a comercializar y asesorar a sus clientes en todo lo referido a tecnología para el sector agropecuario y la agroindustria, atendiendo a todas y cada una de las diferentes necesidades con rapidez, eficiencia y conocimiento profesional en la materia.

El objetivo de la organización es asegurar a sus clientes un servicio superior y de la forma en que los tiempos de hoy lo exigen, inmediata y personalizada a campo. Atentos a los requerimientos del campo argentino, ofrecen al mercado la línea más completa de productos en el rubro de la electrónica y tecnología satelital aplicada al agro.

Llevan más de 10 años de experiencia y crecimiento en el rubro. Cuentan con el reconocimiento, respaldo y apoyo de cada una de las empresas a las cuales representan, lo cual convierte al servicio de post venta en una de las herramientas más destacadas, avalado por la calidad de sus productos. Comercializa los equipos para las provincias de Santa Fe y Córdoba. Para la Provincia de Bs As, los equipos son comercializados a través de otra firma ubicada en la Ciudad de la Plata – Buenos Aires.

Estas firmas comercializan el Caudalímetro Lácteo para camiones SIM 7000, equipo diseñado para la cuantificación precisa de líquidos de difícil medición, tales y específicamente como la leche.

Sus medidas son: 95 cm alto x 84 cm ancho x 55 cm de fondo (chico, cómodo y versátil. No hace falta mover el tanque para instalarlo, entra en cualquier espacio). La fabricación de este equipo es completamente nacional, tanto la parte mecánica, como el sistema de bombeo y la electrónica es de origen argentino.

En la actualidad, tienen unos 100 equipos funcionando en camiones cisterna. Le han vendido equipos a firmas tales como La Serenisima, Saputo, Ilolay, Verónica, Manfrey y Punta del Agua, entre otros. Además han exportado equipos a Uruguay, Brasil y Perú.

Este equipo, desarrollado en Argentina por Fernando Álvarez, tomó como modelo los equipos alemanes de Diessel. La principal competencia es el otro equipo nacional de Metalúrgica Güemes (pero declaran que la precisión de los equipos Jordan de Güemes es menor). Fue lanzado al mercado hace 5/6 años, por lo que al momento del inicio comercial se encontraron con muchos equipos ya instalados en las grandes empresas, que preferían continuar con las marcas que ya estaban utilizando, además del prejuicio que tenían de instalar equipo nacional. Por eso los mayores clientes son medianas y pequeñas empresas. Le han vendido algunos equipos a La Serenisima cuando esta firma decidió no comprar más equipos Diessel.

Este equipo detecta presión, y cuando lo hace abre o cierra el flujo de leche. No trabaja por presión como otros equipos, por consiguiente necesita equipos de bombeo más chicos y el tamaño del equipo completo es el menor del mercado. Además al poseer un **sistema de corte automático** permite utilizar tapas precintadas en los tanques cisternas (hicieron pruebas exitosas con la empresa Nestlé).

**Está en desarrollo un nuevo módulo para la toma de muestra completamente automatizado.** Se coloca un **cartucho** que cuenta con 12 vasitos (uno para cada muestra). El sistema rotativo va tomando muestras en cada uno de los vasos, una **aguja pincha la tapa del vaso cerrado inyectando el contenido y luego de retirarse se sella en forma automática con un lacre.** Todo el **módulo se encuentra refrigerado.** La única intervención humana que requiere es sacar el cartucho cuando se llena y colocar uno vacío. El costo adicional que se prevé para este módulo es de U\$S 4.000 + IVA.

Si el camión se encuentra preparado para la instalación del equipo de medición (sistema de bombeo y demás accesorios instalados), el costo de instalar el equipo se encuentra entre los 19.000 a 23.000 dólares + IVA. Tienen convenios con talleres en los que tercerizan la colocación.

La empresa no ofrece sistema de financiamiento para la compra de los mismos, se toma una reserva y el saldo contra entrega de la mercadería. Puede la empresa ayudar a gestionar alguna financiación en alguna entidad bancaria.

#### **d.5) Empresa 5**

Caseros - Buenos Aires.

Empresa desde hace más de 30 años en el mercado, representante de firmas de Alemania y de Suiza para Argentina.

Es proveedora de servicios tales como Calibración de caudalímetros, tanques y tinas, Reparación de instrumentos y equipos, Automatización de procesos electrónicos en industrias, entre otros.

Comercializan el ZEVODAT-flash™, dispositivo electrónico que se utiliza para la medición, el almacenamiento de datos, el control y la transferencia de valores medidos, como masa, volumen, temperatura, etc.

Las funciones de control para los componentes del sistema de medición, como la bomba, las válvulas, el muestreador, ya están integradas en este dispositivo. La interfaz de impresión permite la opción adicional de imprimir todos los datos relevantes significativos para el proveedor. Todas estas funciones suelen ser necesarias para la recolección de leche en camiones cisterna.

Esta firma es importadora de equipos de Alemania de alta precisión de la marca Gea Diessel. Comercializa uno completamente importado y otro con electrónica importada y parte mecánica de acero inoxidable de fabricación local.

En la actualidad, equipan una gran parte de la flota de camiones de La Serenísima, y algunos de SanCor y Milkaut. Tienen 300 equipos funcionando en camiones cisterna. Abastecen también a Conaprole en Uruguay y a otras firmas en Paraguay (en estos casos exportando las partes de acero inoxidable, ya que los equipos van directo desde Alemania).

Si el camión se encuentra preparado para la instalación del equipo de medición (sistema de bombeo y demás accesorios instalados), el costo de instalar el equipo se encuentra entre 15.000 a 30.000 dólares + IVA, se acuerdo a la cantidad de accesorios que se ofrecen.

La empresa no ofrece sistema de financiamiento para la compra de los mismos, se toma una reserva y el saldo contra entrega de la mercadería.

#### **e) Comparación de los diferentes equipos**

<b>Empresa</b>	<b>Características destacadas del equipo</b>	<b>Valores (U\$S) + IVA</b>	<b>Equipos vendidos</b>	<b>Participación de mercado</b>
<b>Empresa 1</b>	Próximo lanzamiento, con desaireador de avanzada y reducido mantenimiento.	45.000 a 55.000 (incluye sist. de bombeo)	40	4,2 %
<b>Empresa 2</b>	Equipo muy noble, soporta las vibraciones en los camiones, bajo mantenimiento.	23.000 (sin sist. de bombeo) o 28.000 (incluye sist. de bombeo)	400	41,7 %

<b>Empresa 3</b>	Próximo lanzamiento, con un nuevo y más preciso medidor de caudal importado de Alemania y un nuevo sistema de electrónica.	30.000 (incluye sist. de bombeo)	120	12,5 %
<b>Empresa 4</b>	Equipo robusto, de medidas reducidas. Sistema de corte automático. Próximo lanzamiento de un nuevo módulo para la toma de muestras automatizado (cartucho/muestra sellada/ refrigerado).	19.000 a 23.000 (sin sist. de bombeo)	100	10,4 %
<b>Empresa 5</b>	Equipos de muy alta precisión	15.000 a 23.000 (sin sist. de bombeo)	300	31,2 %
<b>Promedio / Total</b>		<b>25.000</b>	<b>960</b>	<b>100</b>

Si bien lo declarado por las empresas son 960 equipos vendidos y la cantidad relevada en los camiones es de 797, la diferencia puede corresponder a que algunos equipos han quedado en desuso o no fueron detectados en el relevamiento hecho por la DNL-Agroindustria.

#### **f) El transporte para la recolección de leche en los tambos**

El transporte de la leche del tambo al recibo de la planta industrial en la generalidad de la lechería mundial es responsabilidad de la industria, se hace a granel y el transporte se efectúa con unidades de propiedad de la industria, cooperativas, productores o terceros contratados a tal efecto. En algunos países el costo de recolección (ejemplo: Brasil), se deduce del precio bajo la forma de un valor por litro de leche, kilogramo de sólidos útiles o por kilómetro de distancia del tambo al recibo. Incluso hay casos que en lugar de efectuar deducciones, tienen premios o bonificaciones para los tambos que están más cerca de la planta industrial y además lo relacionan al volumen producido.

En Argentina ocurre lo contrario, en la mayoría de los casos los transportes de recolección de leche no son propiedad de las industrias (hay casos donde la industria provee los tanques) y es de alta relevancia este actor en nuestro análisis ya que son el cliente potencial para adquirir los equipos de medición.

Algunas características:

- Normalmente no son grandes empresas de transporte.
- Cuentan con una cantidad reducida de unidades.
- Esta situación les trae problemas de productividad y escala.
- Normalmente y sobre todo en los últimos años, no tienen una situación económica y financiera adecuada.
- Enfrentan altos costos de mano de obra, con muchas exigencias contractuales y alta conflictividad por la asociación gremial que representa a los choferes.

Estos aspectos deben ser muy tenidos en cuenta a la hora de analizar las cuestiones relativas a la incorporación y amortización de los equipos de medición que deben incorporar.

#### **g) Canales de comercialización y distribución del producto**

El producto desde su fabricación hasta la instalación en los camiones cisterna puede seguir alguno de los siguientes recorridos:



- Las empresas lácteas compran en forma directa los equipos, para instalarlos en los camiones (equipos completos) que integran su propia flota.
- Las empresas lácteas tienen convenios con transportistas, en los cuales los choferes aportan el tractor y las usinas los tanques cisternas. Para equipar dichos tanques, las usinas compran en forma directa los equipos para instalarlos en dichos camiones.
- Los transportistas que son dueños de los equipos completos y cobran por el servicio de transporte a las usinas lácteas, son las que compran los equipos.

Con respecto a la instalación de los equipos de medición, la misma se puede realizar en las propias plantas de los fabricantes como en talleres autorizados por fábrica para montarlos.

#### **h) Alternativas de financiamiento**

Considerando el importante valor de los equipos y su incidencia en el valor total de la unidad de recolección de leche, ofrecer una buena alternativa para financiar la adquisición de los mismos es fundamental para traccionar su demanda.

Las opciones financieras que se pueden plantear son las siguientes:

- 1) Financiamiento directo por parte de la industria, la que recupera el monto del equipo a través de una retención aplicada a la tarifa de recolección de la leche. Esta es la metodología que más fue utilizada.
- 2) Implementación de un sistema de leasing, abonando una cuota mensual en lugar de realizar el desembolso por el monto completo del equipo. Al cancelar el contrato, se pueden reemplazar los equipos viejos por nuevos, quedando los antiguos disponibles para ser vendidos a los transportistas a los que se les hace más difícil adquirir uno nuevo.
- 3) Fideicomisos, donde los constituyentes aportan el capital. Puede ser cerrado (el aportante sería una de las empresas lácteas) o abierto (varios actores intervinientes). El estado podría cubrir este rol, aportando el capital y facilitando así la constitución de los mismos.

#### **i) Discusión y algunas consideraciones**

Con la incorporación de estos equipos en la totalidad de la flota de camiones, se busca obtener:

- Garantizar el menor grado de intervención humana en el proceso de muestreo de leche y procesamiento de los datos.
- Muestra de leche inviolable y un sistema que garantice un adecuada conservación.
- Incorporación de prestaciones no disponibles hoy en el mercado.
- Transmisión de información en tiempo real.
- Adecuada relación costo/beneficio.
- Acompañar la comercialización con herramientas de financiamiento.
- Servicio de mantenimiento confiable y de bajo costo.

Con entrevistas realizadas a referentes del sector lácteo, se pudieron extraer algunos conceptos de tipo cualitativo que sirven para dar un marco más preciso al relevamiento realizado:

- La transparencia en la comercialización de la leche es algo que reclaman tanto productores como industriales. Aunque el porcentaje es muy bajo, de a poco los productores se van animando a llevar las muestras a los laboratorios para chequear las liquidaciones realizadas por la industria y realizar así un reclamo si surgieran diferencias. Con respecto a los industriales, una correcta medición desactiva cualquier inconveniente o duda que pudiera surgir especialmente con transportes tercerizados (si

falta leche cuando se recibe en planta la culpa puede ser del productor, del transportista o un complot entre ambos).

- La trazabilidad es una condición fundamental para ser cumplida si se quiere lograr una cadena más competitiva. La falta de caudalímetros en los camiones genera un problema en el primer eslabón de la cadena, que invalida todo el proceso de trazabilidad de la misma.
- Se está produciendo un cambio generacional en las empresas, lo que hace que las personas a cargo de las decisiones sean más jóvenes y más adeptos a la implementación de nuevas tecnologías.
- Los transportistas se están adaptando a conducir camiones más nuevos y más avanzados tecnológicamente. Esto hace que tengan un nivel suficientemente bueno para manipular en forma correcta los equipos de medición, que a su vez son cada día más automatizados y fáciles de manejar.
- Con el transcurso del tiempo, los requerimientos ligados a la transparencia y a la calidad se van a ir incrementando, por lo que a mediano plazo será una exigencia contar con estos equipos de medición.
- Con respecto a la financiación para la compra de los equipos, hoy prácticamente no existe. El método que más se utilizaba era que la industria compraba el equipo y se lo descontaba de la tarifa al transportista tercerizado.

Sería deseable que se constituya algún fondo estatal con participación privada que ayude en la financiación de los equipos. Si consideramos que la producción promedio diaria de leche es de 28,8 millones de litros y que el valor pagado es de alrededor de 8,5 \$/litro, la facturación diaria asciende a \$244,8 millones, equivalente a 4,3 millones de dólares (tipo de cambio 57 \$/U\$S). Estimando un mercado de alrededor de 600 equipos a un valor promedio de 30.000 U\$S c/u, se necesitaría un fondo de 18 millones de dólares para equipar a la totalidad de los camiones que se encuentran en condiciones. **Este monto equivale a la facturación aproximada de 4 días de leche.**

## VI) Conclusiones

Al tenderse a mejorar la transparencia en la comercialización y la calidad de la leche recibida (tanto desde lo normativo como desde lo comercial), la instalación de equipos de medición en la totalidad de los camiones recolectores toma cada vez mayor relevancia. La demanda se estima en 592 equipos, para ser instalados en camiones que tengan un adecuado equipo de bombeo, un porcentaje representativo teniendo en cuenta la cantidad de caudalímetros que funcionan en la actualidad.

En la actualidad son 5 las empresas que comercializan estos equipos, localizadas en las provincias de Santa Fe, Buenos Aires y Córdoba, con equipos de fabricación nacional, importados o mixtos (generalmente con electrónica importada y el resto de fabricación nacional). Dos de las firmas concentran el 73% del mercado. Es un mercado muy competitivo, en el cual 3 de las 5 empresas están próximas a lanzar novedades al mercado.

El alto valor de los equipos, combinado con la falta de financiamiento que hay en la actualidad, genera una importante restricción para la adquisición de los mismos. La constitución de fideicomisos, tanto públicos como privados, puede resultar un gran aliciente para equipar a la totalidad de la flota de camiones recolectores de leche y lograr así un gran salto de calidad que beneficie a la cadena láctea en su conjunto.

Un aspecto muy importante que se debe considerar es el mercado de exportación de los equipos a los países limítrofes (Uruguay, Chile, Paraguay y Brasil) que normalmente tienen un proceso de adopción de cuestiones tecnológicas en el sector lechero a un ritmo similar y muchas veces un poco más atrasado, que Argentina.

## **VII) Bibliografía**

- M. Acerbi, C.M. Vieites y G. Mozeris, 2005. Guía metodológica Sistema de Obtención de Datos y Generación de Información (SODGI). Material interno de la Cátedra de Producciones Animales Alternativas (FAUBA), no editado.
- Manual de Procedimientos de Muestreo para Transportistas de Leche INTA -INTI – SAGPyA. <http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/12599599-manual-de-procedimientos-de-muestreo-para-transportistas-de-leche-inta>
- Manual de Buenas Prácticas en la Recolección de Leche – SanCor. <http://www.sancor.com/institucional/sistema-de-recoleccion?es>
- Dirección Nacional Láctea e la Secretaria de Gobierno de Agroindustria. Relevamiento Industrial.2018. <http://www.fundacionpel.org/img/content/pdf/presentaciones-2018/carlos-berra.pdf>
- Resolución N° 229/2016 SIGLeA. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/267176/texact.htm>

### **Entrevistas a proveedores de equipos de medición de leche**

- Arán Tecnologías – Silvio Arán, Titular de la firma
- Bauducco – Leandro Tessore, Gerente de Comercialización.
- Industria Inoxidable SRL – Roberto Santa Cruz, Titular de la firma
- Metalúrgica Güemes – Germán González, Gerente de Ventas.
- Uhlig - Sergio Catania, Gerente Técnico.

### **Entrevistas a referentes claves públicos y privados**

- Centro de la Industria Lechera (CIL) - Anibal Schaler, Gerente.
- Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA)- Jorge Giraudo, Director Ejecutivo.
- Dirección Nacional Láctea de la Secretaria de Gobierno de Agroindustria- Carlos Berra.