

# Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Ciencias Exactas,  
Físicas y Naturales

Escuela de Ingeniería Industrial



## **INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A PARTIR DE MEJORAS EN LOS CAMIONES DE DISTRIBUCIÓN DE BEBIDAS**

**NORES SONZINI, Teresita Fátima**



## Resumen

El presente proyecto consiste en un estudio de la flota de distribución de bebidas de una embotelladora dedicada a la producción y distribución de productos de la línea Coca-Cola con el objetivo de aumentar la productividad.

Se analiza con profundidad las características de las rutas de distribución y de los camiones que se utilizan en esas rutas para comprender con claridad el proceso de distribución y de esta manera implementar las mejoras correspondientes para lograr el objetivo.

De este modo, surge la necesidad de reemplazar los camiones actuales por camiones de chasis rebajado ya que se logra demostrar el aumento de la productividad por las mejores condiciones ergonómicas que éste presenta.

Con este fin, se describe un plan de renovación de la flota a mediano plazo, se presenta el ahorro que genera este plan, y se demuestra la viabilidad económica del mismo.

## Abstract

This project is a study of a beverage distribution fleet from a bottler company dedicated to the production and distribution of Coca-Cola products in order to increase productivity.

The project provides more insight on the characteristics of the distribution routes and trucks used on these routes, to clearly understand the distribution process and consequently find appropriate improvements to achieve the goal.

Thus, it is necessary to replace existing trucks with lowered chassis trucks since the increase in productivity can be demonstrated by the better ergonomic conditions they present.

With this purpose, the project describes a fleet renovation plan in the medium term, presents the savings generated by this plan and demonstrates the economic viability.



## Índice

<b>Glosario</b> .....	VI
<b>1. Introducción</b> .....	7
<b>2. Marco Teórico</b> .....	<b>8</b>
2.1 Matriz FODA .....	8
2.2 Cadena de valor.....	9
2.3 Ergonomía y Seguridad en el Trabajo.....	10
2.4 Evaluación de proyectos .....	12
2.4.1 Valor Actual Neto (VAN).....	12
2.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	13
2.4.3 Periodo de recuperación de la inversión.....	13
<b>3. Contextualización</b> .....	<b>14</b>
3.1 Historia de Coca-Cola .....	14
3.2 The Coca-Cola Company.....	15
3.3 Coca Cola en Argentina .....	15
3.4 Coca Cola Andina .....	16
3.5 Embotelladora del Atlántico S.A. ....	17
3.5.1 Misión, Visión, Valores y Cultura .....	19
3.5.2 Organigrama .....	19
3.5.3 Clientes .....	20
3.5.4 Cadena de Valor .....	22
3.5.5 Productos.....	24
3.5.6 Supply Chain.....	25
3.5.7 Proceso Productivo .....	26
3.5.8 Ciclo básico de ventas.....	30
3.6 Logística y Distribución en EDASA .....	32
3.6.1 Entrega Directa .....	34
3.6.2 Análisis FODA de Entrega Directa.....	40
<b>4. Diagnóstico: Situación actual</b> .....	<b>41</b>
4.1 Productividad .....	41
4.2 Entorno .....	46



4.3	Análisis de clientes y rutas de entrega .....	48
4.3.1	Características de los clientes .....	51
4.3.2	Características de las rutas .....	54
4.3.3	Características de los camiones .....	60
4.3.4	Conclusión .....	64
4.4	Análisis de productividad .....	66
4.5	Ocupación del camión.....	66
4.6	Relevamiento de tiempos de operación de Distribución Directa.....	68
4.6.1	Jornada por procesos.....	71
4.7	Ergonomía y Seguridad en el puesto de trabajo.....	72
4.7.1	Manipulación manual de cargas .....	73
4.7.2	Factores de análisis .....	73
4.7.3	Ergonomía y productividad.....	78
<b>5.</b>	<b>Análisis y Resultados .....</b>	<b>80</b>
5.1	Mejora de la productividad .....	80
5.1.1	Ergonomía y seguridad .....	80
5.1.2	Estudio de tiempos.....	86
5.1.3	Mejora de la productividad .....	89
5.1.4	Estudio de tiempos con Racks .....	91
5.1.5	Intensidad del trabajo .....	95
5.2	Plan de renovación de flota.....	97
5.2.1	Descripción del plan .....	99
5.3	Análisis de viabilidad económica.....	102
5.3.1	Costo de flete .....	102
5.3.2	Costos de operación sin proyecto .....	103
5.3.3	Costos de operación con proyecto .....	103
5.3.3.1	Ahorro de costos .....	104
5.3.3.2	Ahorro por implementación del plan .....	105
5.3.4	Costo actual vs costo con proyecto .....	105
5.3.5	Detalle de la inversión .....	106
5.3.6	Flujo de fondos.....	107
5.3.6.1	Flujo de fondos operativo .....	107



5.3.6.2 Flujo de fondos financiado.....	109
5.3.7 Costos de las adaptaciones.....	111
5.3.8 Escenarios .....	112
5.3.9 Resultados .....	113
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>114</b>
<b>7. Bibliografía .....</b>	<b>116</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>117</b>
8.1 Anexo I: Canales de venta .....	117
8.2 Anexo II: Resolución MTESS N° 295/2003 .....	121
8.3 Anexo III: Edad de flota.....	138



## GLOSARIO

- Caja Física (CF): unidad de medida que constituye un cajón o un pack de bebida, de cualquier empaque.
- Cajón: Unidades de consolidación, que unifican y facilitan el transporte de varias unidades de producto en un solo movimiento; se presentan de distintos tamaño, con capacidad para 6-8-24 botellas, dependiendo del tamaño y peso de los productos a transportar.
- Drop Size: es el tamaño promedio de la entrega medido en Cajas Físicas (CF)
- Índice de recargas: es la relación entre la cantidad de viajes de recarga y la cantidad de viajes totales.
- Pack: Unidad de medida que contiene varias unidades de un mismo producto, el mismo se encuentra contenido por film termocontraíble. Un Pack puede contener desde 2 hasta 24 botellas de un mismo producto, dependiendo del producto en particular.
- Picking: proceso de recogida de material extrayendo elementos o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más elementos que los extraíbles.
- Recarga: viaje de segunda vuelta que realiza un camión luego de haber finalizado la primera vuelta de reparto.
- SKU: Stock-Keeping Unit, en español número de referencia. Es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos ofrecidos al cliente. Cada SKU se lo asocia con un objeto, marca, tamaño, tipo de envase, etc.
- Unit Case (UC): unidad de medida utilizada en el sistema Coca-Cola equivalente a un cajón de 24 botellas de 237 c.c., es decir 5,68 litros.



## 1 INTRODUCCION

Embotelladora del Atlántico S.A. es una empresa que se dedica a la comercialización, producción y distribución de bebidas gaseosas, jugos y aguas saborizadas de la marca Coca-Cola Company, con una única planta productora ubicada en la provincia de Córdoba. En este modelo, el flujo de producto terminado se dirige desde la planta a los centros de distribución satélites en las provincias de San Luis, San Juan, Mendoza, Entre Ríos y Santa Fe.

El territorio donde la compañía desarrolla sus actividades, abarca una superficie de 700.000 km<sup>2</sup>, en el cual abastece a más de 42.000 clientes y 10 millones de consumidores. Para hacer que los productos lleguen a cada uno de los clientes, la compañía cuenta con diversas modalidades de Distribución, tales como Entrega Directa, Cross Docking y Entrega Remota.

A lo largo del desarrollo del trabajo se analizará el proceso de distribución, específicamente de la modalidad Entrega Directa, la cual consiste en las entregas que se realizan desde los depósitos de la compañía directamente a los clientes, y en particular, sobre determinadas rutas de entrega de la ciudad de Córdoba.

De cada ruta de entrega, se analizarán las características de los clientes que las componen, las características de los camiones que distribuyen en esas rutas, las jornadas de trabajo y los tiempos que demandan cada actividad de los fleteros, y por último, las condiciones de ergonomía y seguridad en los puestos de trabajo.

Luego de la etapa de estudio y profundización del mercado y de las particularidades de la distribución en cada ruta, se llega a la conclusión de que los camiones de chasis rebajado son más productivos que los camiones de chasis normal.

El objetivo del trabajo será aumentar la productividad de las rutas de distribución seleccionadas, a través de la renovación de los camiones de los camiones más antiguos de la flota por camiones de chasis rebajado.

Se analizó la viabilidad técnica y económica de implementar un plan de renovación de los camiones, lo que permitió obtener los resultados y llegar a las conclusiones que se describen en los capítulos finales del trabajo.

Los contenidos desarrollados fueron adquiridos por la autora durante el cursado de la carrera de Ingeniería Industrial y durante la experiencia laboral en la empresa donde se lleva a cabo el proyecto.

## 2 MARCO TEORICO

En este capítulo se presentan las principales herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto.

### 2.1 Matriz FODA

La matriz de análisis FODA es una herramienta estratégica de análisis de la situación de la empresa. El principal objetivo de aplicarla en una organización, es ofrecer un claro diagnóstico para poder tomar las decisiones estratégicas oportunas y mejorar en el futuro.

Su nombre deriva de las iniciales de los términos: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. La matriz de análisis FODA permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presenta el mercado, y las fortalezas y debilidades que muestra la empresa en estudio.



En el análisis externo de la empresa se identifican los factores externos claves para la empresa; y se divide en oportunidades y en amenazas.

- ✓ Oportunidades: representan una ocasión de mejora de la empresa. Las oportunidades son factores positivos y con posibilidad de ser explotados por parte de la empresa.
- ✓ Amenazas: pueden poner en peligro la supervivencia de la empresa.

En el análisis interno de la empresa se identifican los factores internos claves para la empresa. En definitiva se trata de realizar una autoevaluación, dónde la matriz de se trata de identificar los puntos fuertes y los puntos débiles de la empresa.

• Fortalezas: Son todas aquellas capacidades y recursos con los que cuenta la empresa para explotar oportunidades y conseguir construir ventajas competitivas.



- Debilidades: Son aquellos puntos de los que la empresa carece, de los que se es inferior a la competencia o simplemente de aquellos en los que se puede mejorar.

## 2.2 Cadena de valor

La cadena de valor de Porter es una herramienta de gestión desarrollada por el profesor e investigador Michael Porter, que permite realizar un análisis interno de una empresa, a través de su desagregación en sus principales actividades generadoras de valor.

Se denomina cadena de valor debido a que considera a las principales actividades de una empresa como los eslabones de una cadena de actividades que van añadiendo valor al producto a medida que éste pasa por cada una de ellas.



Ilustración 2.2

Esta herramienta clasifica las actividades generadoras de valor de una empresa en dos: las actividades primarias o de línea y las actividades de apoyo o de soporte:

Actividades primarias o de línea: son aquellas actividades que están directamente relacionadas con la producción y comercialización del producto:

- Logística interior (de entrada): actividades relacionadas con la recepción, almacenaje y distribución de los insumos necesarios para fabricar el producto.



- Operaciones: actividades relacionadas con la transformación de los insumos en el producto final.
- Logística exterior (de salida): actividades relacionadas con el almacenamiento del producto terminado, y la distribución de éste hacia el consumidor.
- Mercadotecnia y ventas: actividades relacionadas con el acto de dar a conocer, promocionar y vender el producto.
- Servicios: actividades relacionadas con la provisión de servicios complementarios al producto tales como la instalación, reparación y mantenimiento del mismo.

Actividades de apoyo o de soporte: son aquellas actividades que agregan valor al producto pero que no están directamente relacionadas con la producción y comercialización de éste, sino que más bien sirven de apoyo a las actividades primarias:

- Infraestructura de la empresa: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, tales como la planeación, las finanzas y la contabilidad.
- Gestión de recursos humanos: actividades relacionadas con la búsqueda, contratación, entrenamiento y desarrollo del personal.
- Desarrollo de la tecnología: actividades relacionadas con la investigación y desarrollo de la tecnología necesaria para apoyar a las demás actividades.
- Aprovisionamiento: actividades relacionadas con el proceso de compras.

### **2.3 Ergonomía y seguridad en el trabajo**

La palabra Ergonomía deriva de las palabras griegas “ergos”, que significa trabajo, y “nomos”, leyes; por lo que literalmente significa “Leyes del trabajo”. Es una ciencia de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y de las actividades de las personas, con el objetivo de adecuar los puestos de trabajo y entorno, a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

La ergonomía estudia al Hombre-Máquina-Ambiente, buscando conseguir un óptimo funcionamiento entre sí, para que las condiciones de trabajo del hombre sean las más adecuadas y seguras en la prevención de la salud, de la integridad física y del exceso de fatiga.

Los objetivos de la ergonomía son:



- Garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador.
- Diseñar el ambiente físico de trabajo para lograr comodidad, seguridad, salud e higiene laboral.
- Diseñar herramientas, instrumentos, maquinarias e instalaciones de acuerdo a las necesidades y características físicas de los usuarios.
- Estructurar métodos de trabajo para lograr productividad, calidad y economía.
- Analizar los puestos de trabajo, especificarlos y evaluar las tareas y los puestos.
- Seleccionar la tecnología más adecuada para el sistema de trabajo.

### Marco legal

La ley 19.587 “establece las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo de cumplimiento en todo el territorio de la República Argentina y de aplicación a todo establecimiento y explotación que persiga o no fines de lucro, cualesquiera sean la naturaleza económica de las actividades, el medio donde ellas se ejecuten, el carácter de los centros y puestos de trabajo y la índole de las maquinarias, elementos, dispositivos o procedimientos que se utilicen o adopten.”<sup>1</sup>

Según esta ley, los trabajadores están obligados a:

- cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo;
- someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;
- cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;
- colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

Esta ley es escasa en materia de ergonomía.

El Decreto 658/96 reglamenta las enfermedades reconocidas como profesionales, pero sin profundizar en ergonomía.

---

<sup>1</sup> Ley 19.587



La Resolución del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, MTESS N° 295/03 (Anexo II), expresa lineamientos sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas para completar las normativas vigentes en materia de ergonomía en Argentina.

Esta Resolución establece valores límites de peso en las operaciones de levantamiento manual de cargas, los cuales si no se exceden la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente todos los días sin desarrollar alteraciones musculo esqueléticas relacionadas con este trabajo. En cualquier momento que los límites sean excedidos o que se detecten alteraciones musculo esqueléticas se deberán implantar medidas de control adecuadas.<sup>2</sup>

## 2.4 Evaluación de proyectos

Sapag Chain N. y Sapag Chain R. (2008) manifiestan que las herramientas más importantes de la evaluación de proyectos son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retornos (TIR) y el período de recuperación de la inversión.

### 2.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

*“Es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación y le resta la inversión inicial.*

*Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuanto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa  $i$  que se exigía de retorno al proyecto; si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa  $i$  que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión.”* (SAPAG CHAIN Nassir, 2007, 253)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+i)^t} - I_0$$

$Y_t$ : Flujo de ingresos del proyecto

$E_t$ : Flujo de egresos del proyecto

$I_0$ : Inversión inicial en el momento 0 (cero) de la evaluación

---

<sup>2</sup> Resolución MTEES N° 295/03



i: tasa de descuento

### 2.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Sapag Chain N. y Sapag Chain R. (2008) citan en su bibliografía a Bierman y Smidt para explicar el criterio de la TIR:

*“Representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo”* (SAPAG CHAIN Nassir y Reinaldo, 2008,273)

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + r)^t} - I_0 = 0$$

Donde r representa la Tasa Interna de Retorno.

La tasa calculada se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que esta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse.

### 2.4.3 Periodo de recuperación de la inversión (P r k)

*“El período de recuperación de la inversión [...] tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión incluyendo el costo de capital involucrado”* (SAPAG CHAIN Nassir, 2007, 255).



### 3 CONTEXTUALIZACION

#### 3.1 Historia de Coca-Cola

En mayo de 1886 el Dr. John Pemberton, farmacéutico e inventor de medicinas, creó en un recipiente de cobre un aromático jarabe color caramelo con agua carbonatada; el futuro producto que revolucionaría el mercado de las gaseosas. Esto sucedía en la fuente de soda de la Farmacia Jacobs, la más grande de Atlanta, Georgia, al sur de Estados Unidos.

Su contador Frank Robinson, dotado de un fino oído para la musicalización de las palabras, fue quien lo bautizó con el nombre de *Coca-Cola*, escribiéndolo con las mismas características con que hoy es conocido en el mundo entero.

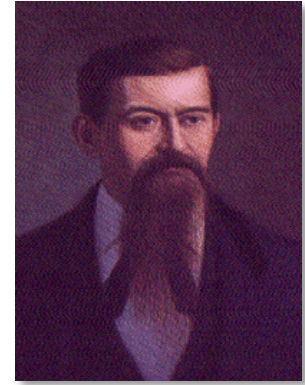


Ilustración 3.1

En 1891 Candler & Company, farmacéuticos mayoristas, compran la fórmula y todos los derechos de Coca-Cola a un costo total del U\$S 2.300.

A la base original, se decidió agregarle elementos naturales como: canela, vainilla, jugo de lima y caramelo, generando de esta manera una fórmula a la que denominaron 7X, el secreto comercial más celosamente guardado en el mundo.

En 1892 se fundó *The Coca-Cola Company* con un capital de U\$S 100.000 y cuya sede residía en la ciudad de Atlanta.

Dada la expansión que rápidamente tuvo el negocio, se ideó un proyecto que sería la base de sustentación del sistema Coca-Cola: buscar capital y empresarios locales, en pueblos y ciudades de todo el país. Los embotelladores recibían un territorio exclusivo donde operar, y un contrato a perpetuidad para embotellar y comercializar Coca-Cola. Fue el comienzo del sistema de franquicias a embotelladoras independientes, una manera de hacer negocios que hizo a Coca-Cola un producto local donde quiera que se encuentre.

En 1915 la Root Glass Company diseñó la botella tal cual hoy la conocemos. En 1919 la familia Candler vendió la compañía a un grupo de empresarios encabezados por Ernest Woodruff de la Trust Company of Georgia.

La compañía que Asa Candler había comprado por U\$S 2.300 en 1891, fue vendida en U\$S 25.000.000.



### 3.2 The Coca-Cola Company

The Coca-Cola Company es la mayor compañía mundial de bebidas, refresca a consumidores con más de 500 marcas. A nivel mundial es el proveedor número uno de bebidas gaseosas, jugos, té listos para beber y café.

Con un compromiso permanente para construir comunidades sustentables, es una compañía que se centra en iniciativas que protegen el medioambiente, preservan los recursos, y mejoran el desarrollo económico de las comunidades en las que opera.<sup>3</sup>

La marca Coca-Cola, símbolo de calidad y frescura, es la más conocida del mundo.

### 3.3 Coca-Cola en Argentina

La producción de gaseosas Coca-Cola en el territorio argentino comenzó en 1942 con la puesta en marcha de la primera planta de Coca-Cola S.A. en la provincia de Buenos Aires.



Ilustración 3.2

Los vendedores salen por primera vez a la calle en 15 triciclos y 4 camiones ofreciendo la nueva bebida. La empresa Reginald Lee S.A. se hace cargo de la distribución de Coca-Cola en la zona sur de Gran Buenos Aires.

En 1943 comienzan las operaciones en la provincia de Córdoba a través de INTI S.A.I.C. en una planta de producción ubicada en la ciudad de Córdoba.

En 1995 Embotelladora Andina adquiere la franquicia de Coca-Cola para operar en Argentina en las provincias de Mendoza, San Luis, San Juan, Santa Fe y Entre Ríos. En el año 1996 suma a la provincia de Córdoba, adquiriendo un porcentaje de INTI, y el nombre es reemplazado por “Embotelladora del Atlántico S.A.” (EDASA).

En 1999 se inaugura la planta de Montecristo en la ciudad de Córdoba y en el 2002 se centralizan todas las operaciones productivas en ésta, quedando en las demás provincias depósitos y oficinas comerciales.

Los comienzos de Coca-Cola Andina Argentina se producen luego de la fusión entre Embotelladora Andina y Embotelladoras Coca-Cola Polar a partir del último trimestre de 2012, sumando el Sur y Patagonia de la Argentina a su territorio franquiciado. De esta

<sup>3</sup> Manual de Inducción Embotelladora del Atlántico S.A.

manera, Coca-Cola Andina se constituye como el segundo embotellador de Coca-Cola en Sudamérica y séptimo en el mundo.



Ilustración 3.3

### 3.4 Coca Cola Andina

Coca Cola Andina es una sociedad anónima abierta que se dedica principalmente a la producción, comercialización y distribución de los productos Coca-Cola a través de operaciones en Chile, Paraguay, Argentina y Brasil.

Coca Cola Andina nace de la fusión entre Embotelladora Andina y Embotelladoras Coca-Cola Polar a partir del cuarto trimestre de 2012. Está dentro de los siete mayores embotelladores de Coca-Cola en el mundo y segundo en Sudamérica, atendiendo territorios franquiciados con casi 50 millones de habitantes, en los que durante 2012 entregó más de 3.300 millones de litros de bebidas gaseosas, jugos y aguas embotelladas.





Ilustración 3.4

### 3.5 Embotelladora del Atlántico S.A.

Embotelladora del Atlántico S.A. (EDASA) opera en las provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, San Luis, Entre Ríos, Santa Fe y parte de Buenos Aires, abasteciendo a 10 millones de habitantes en 700.000 km<sup>2</sup>. Cuenta con una planta de producción en la ciudad de Córdoba, con 13 líneas de producción de bebidas gaseosas, aguas saborizadas y jugos, desde donde abastece a las demás provincias a través de variadas modalidades de entrega, con una capacidad productiva anual de 140 millones de Unit Case (UC)<sup>4</sup>.

Cuenta desde junio 2012 con una planta para el tratamiento de azúcar cruda (de alto color y contenido de cenizas) que obtiene del orden de 400 toneladas de azúcar por día de jarabe de azúcar líquido listo para ser utilizado en la elaboración de bebidas. Esta innovadora integración en la cadena de valor es única en el sistema Coca-Cola.

<sup>4</sup> Unit Case: unidad de medida utilizada en el sistema Coca-Cola equivalente a un cajón de 24 botellas de 237 cc, es decir 5,68 litros.



Ilustración 3.5

La distribución de los productos se realiza a través de 19 empresas de transporte de terceros, con una flota de más de 400 camiones, que recorren 60.000 km por día (1,5 vueltas al mundo) para abastecer a toda la región.

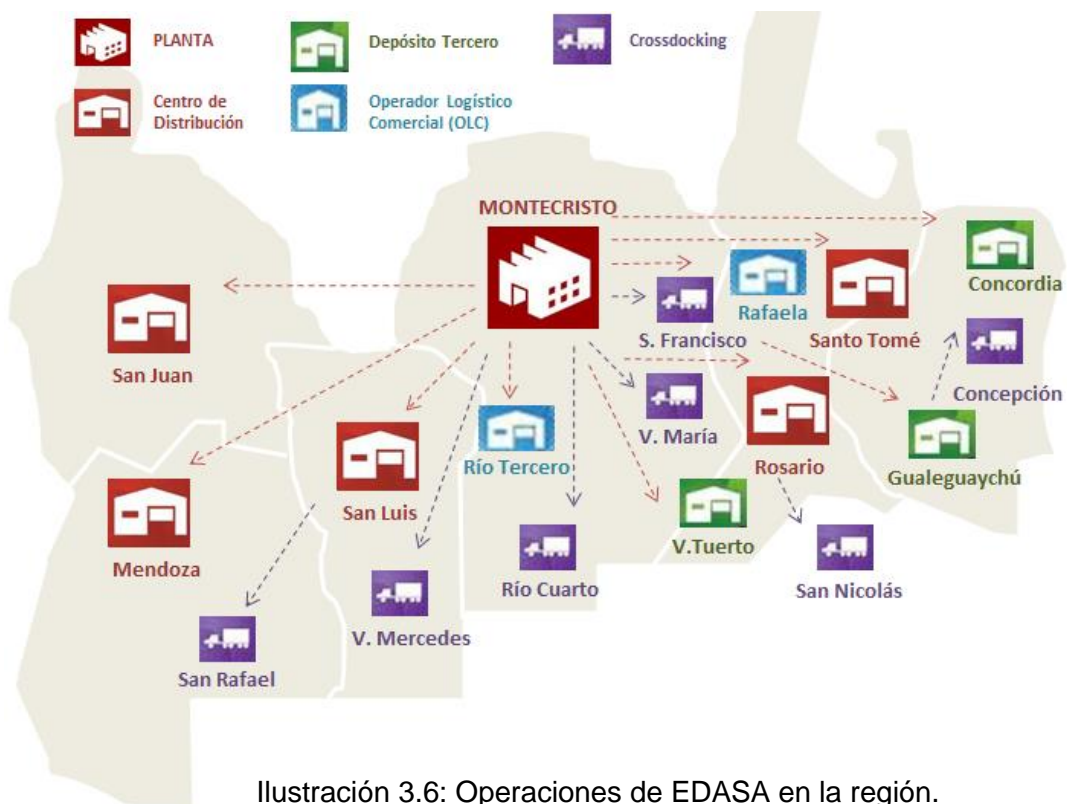


Ilustración 3.6: Operaciones de EDASA en la región.



### 3.5.1 Misión, Visión, Valores y Cultura

Misión: “Agregar valor creciendo en forma sustentable, refrescando a nuestros consumidores y compartiendo momentos de optimismo.”

Visión: “Liderar el mercado de bebidas siendo reconocidos por nuestra gestión de excelencia, personas y cultura acogedora.”

Valores:

- Integridad: creemos en la honestidad, la transparencia y la coherencia como base de nuestro comportamiento, respetando siempre los valores de nuestra compañía.
- Trabajo en equipo: promovemos la confianza, la colaboración, el respeto y la diversidad en nuestros ambientes de trabajo, sumando el aporte personal a la creación conjunta.
- Actitud: Nos mueve la pasión, el compromiso y la perseverancia, confirmando en todo momento nuestro deseo por hacer siempre nuestro mejor trabajo.
- Austeridad: cuidamos los recursos como propios, orientando responsablemente los costos a las necesidades y requerimientos de la compañía.
- Orientación a los resultados: dirigimos nuestras energías hacia un trabajo eficiente, para así lograr los objetivos propuestos.
- Foco en el cliente: Conocemos las necesidades de nuestros clientes y concentramos nuestros esfuerzos en cumplir plenamente la promesa de servicio y dedicación al mercado.

Cultura: Se encuentra sustentada en tres pilares fundamentales, que son transversales a todas las operaciones de Andina y que guían diariamente el comportamiento de sus colaboradores.

- Eficiencia: es la orientación a los resultados para los accionistas, basada en la racionalidad y la optimización de costos.
- Sustentabilidad: es el elemento básico de la rentabilidad integrada en el negocio.
- Excelencia: implica el cumplimiento de rigurosos estándares de calidad a través de la orientación a los procesos y el cuidado por todos los detalles

### 3.5.2 Organigrama

En la ilustración 3.7 se presenta el organigrama de la compañía, y solo en detalle el área de relevancia del presente proyecto (Logística y Distribución).



La estructura es jerárquica con tres niveles de gerencias: gerencia general, gerencias de primera línea y gerencias de segunda línea. Continúan las jefaturas, supervisores y por último analistas y administrativos.

EDASA cuenta con 3000 empleados, de los cuales 1300 trabajan en la planta de Montecristo.

### **3.5.3 Clientes**

Los clientes de EDASA son agrupados según sus características en diversos canales de venta:

- Canal tradicional: representan el 48% de las ventas de la compañía y contienen a todos los kioscos y almacenes.
- Canal moderno: representan el 22% de las ventas de la compañía y contienen a los grandes supermercados e hipermercados.
- Mayoristas: representan el 8% de las ventas de la compañía.
- Distribuidores: representan el 22% restante de las ventas de la compañía.

En el Anexo I se describe cada canal con mayor detalle.

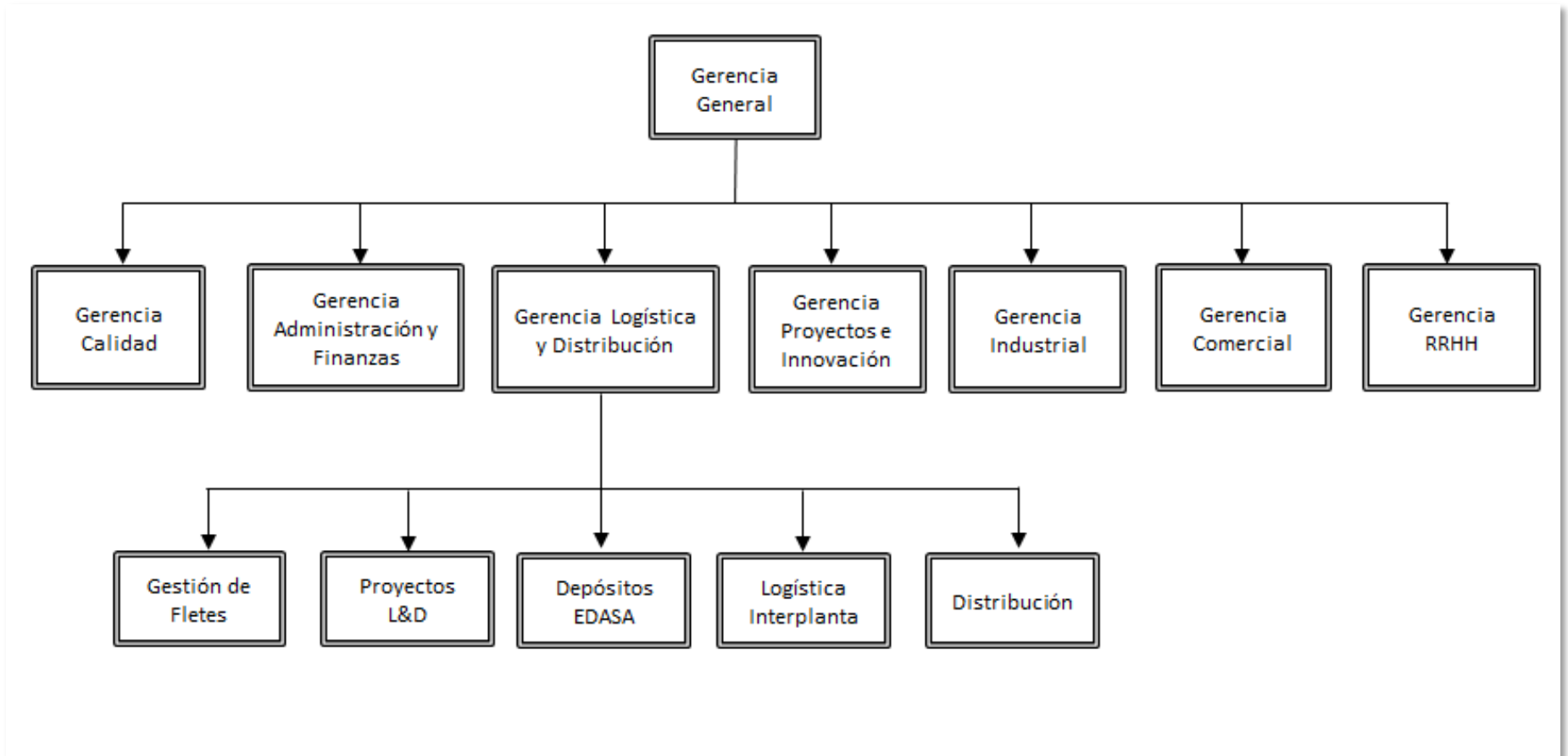


Ilustración 3.7: Organigrama de la compañía.

### 3.5.4 Cadena de Valor de EDASA

Se utiliza esta herramienta para describir las diferentes áreas de la compañía y clasificarlas de acuerdo al tipo de actividad: primaria o de soporte.

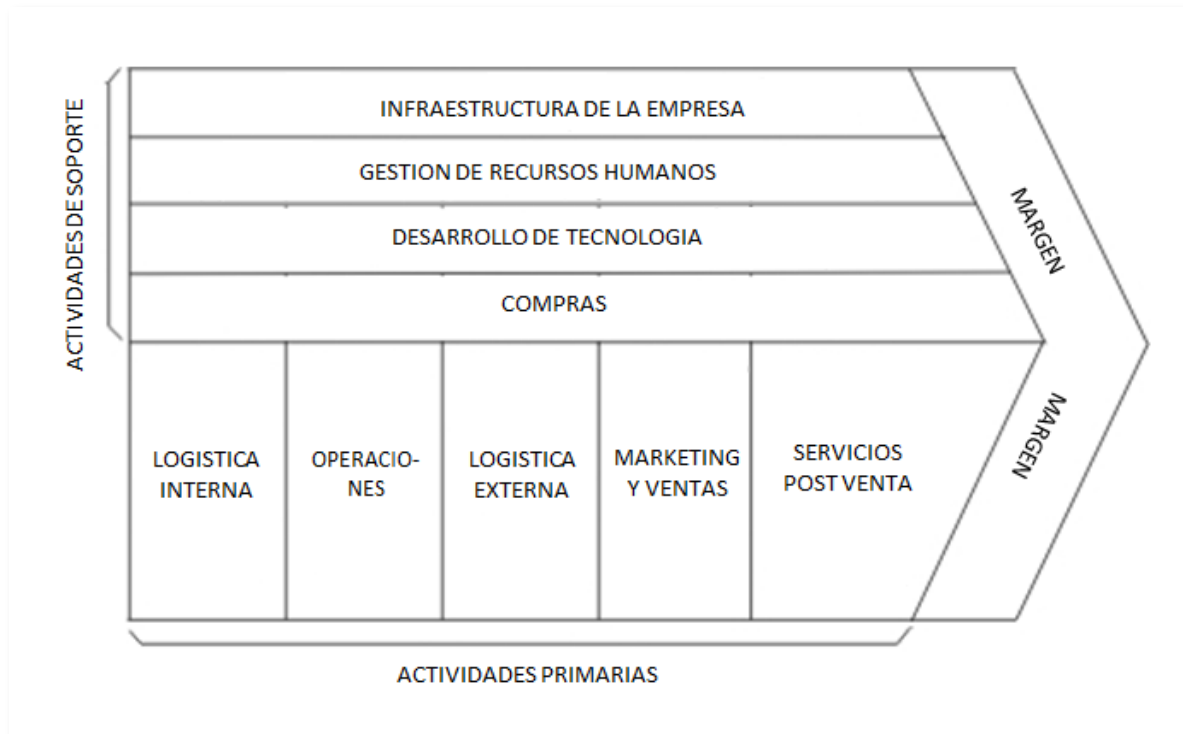


Ilustración 3.8

#### Actividades primarias:

**Industrial:** Su objetivo principal es garantizar una producción rentable de productos con la calidad demandada por los clientes, cumpliendo con los estándares de calidad fijados por The Coca-Cola Company, y al menor costo posible.

**Marketing:** Define la estrategia comercial de EDASA y asegura su cumplimiento.

**Ventas:** Su objetivo principal es satisfacer las necesidades de los clientes a través de la promoción y ejecución de un servicio profesional, personalizado y eficiente, con base en información oportuna.

**Logística y Distribución:** es la responsable de almacenar y manipular el producto terminado. Desde el retiro de los pallet en las puntas de línea una vez que están completos hasta el estibado por sector en el depósito de acuerdo al tipo de producto.



Además, es la encargada de organizar las cargas y entregar los productos vendidos a los clientes, teniendo en cuenta los planes de carga.

### Actividades de soporte:

**Recursos Humanos:** Asume la responsabilidad de conducir a los trabajadores para que contribuyan al logro de los objetivos estratégicos de la compañía y cubre las necesidades personales de los empleados.

**Administración y Finanzas:** Su función es planificar, gestionar y controlar los recursos económicos y financieros para que sean utilizados de forma óptima, reduciendo riesgos e incrementando la rentabilidad, orientados al logro de los objetivos estratégicos de la empresa.

**Auditoría:** Evalúa permanentemente el sistema de funcionamiento interno de la empresa, contribuyendo a la eficiencia del mismo por medio de la emisión de recomendaciones.

**Legales:** Su rol principal es asesorar y asistir jurídicamente a todas las áreas de la compañía.

**Calidad de los procesos:** Sus funciones son:

- Asegurar la calidad de los productos desde su elaboración hasta el punto de venta.
- Estudiar los procesos internos en las actividades de la cadena de valor.
- Participar con todas las áreas en las cuestiones que afecten a la calidad, productividad y costos, consideradas como más significativas para la empresa, generando coherencia y priorizando acciones.
- Consolidar las mejoras y resultados alcanzados a través de un Sistema integrado de Gestión.

### 3.5.5 Productos

EDASA ofrece a sus clientes una amplia variedad de productos (165 SKU<sup>5</sup>) en diferentes empaques adaptándolos a las distintas necesidades de consumo de su territorio.

#### *Bebidas gaseosas*



Ilustración 3.9

#### *Jugos y otros*



Ilustración 3.10

#### *Aguas*



Ilustración 3.11

<sup>5</sup> Stock-Keeping Unit (SKU): en español Número de referencia, es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos ofrecidos al cliente. Cada SKU se asocia con un objeto, marca, tamaño, tipo de envase.



### 3.5.6 Supply Chain

Hace referencia a la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece dentro de la organización, y con sus respectivos proveedores y clientes.

Supply chain management es la integración de los procesos clave de negocio desde el cliente final hasta los proveedores iniciales y que añaden valor a los clientes.

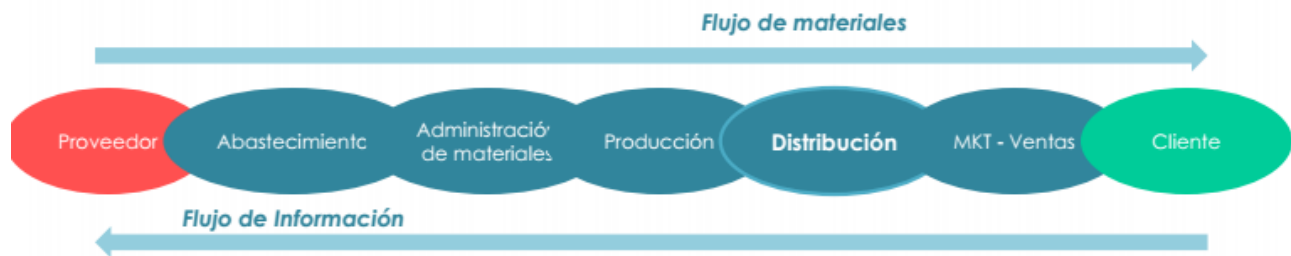


Ilustración 3.12

En el presente trabajo se describirá el proceso de elaboración de los productos con fines informativos y se desarrollará el proceso de distribución en detalle.



Ilustración 3.13

### 3.5.7 Proceso productivo División Bebidas

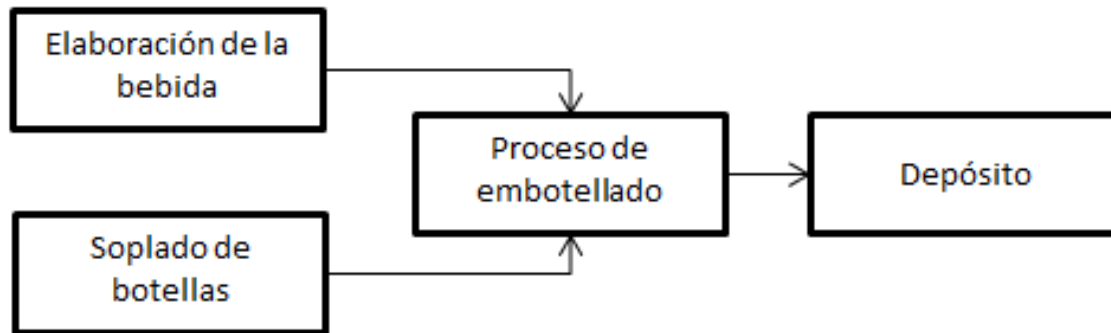


Ilustración 3.14

#### *Elaboración de la bebida*

Las materias primas necesarias para la elaboración de las bebidas son endulzante, agua, concentrado y gas carbónico.

- Endulzante: Se utiliza azúcar común, ya que se cuenta con la capacidad para refinarla en la planta de azúcar. La misma llega en big-bags de 1100 kg o bolsas de 50 kg, que se vacían en una tolva y neumáticamente se envía el azúcar al silo. EDASA cuenta con dos silos de 250 Tn cada uno. Otro componente alternativo al azúcar es el jarabe de maíz de alta fructosa, que se recibe en camiones tanque, acondicionados térmicamente para evitar que se cristalice y se trasvasa con bombas a tanques de acero inoxidable, manteniendo los mismos cuidados de conservación, hasta ser utilizada en la elaboración de las bebidas. Las bebidas light no contienen azúcar, sino un edulcorante dietético a base de aspartamo, el cual ya viene incorporado en el concentrado de las mismas.
- Agua: La uniformidad del agua es un factor de vital importancia para asegurar que cada producto de Coca Cola, donde quiera que se tome, tenga el mismo sabor. En vista que la calidad y naturaleza del agua varían de un lugar geográfico a otro, se utiliza un proceso de tratamiento para lograr agua de gran pureza. Para esto Coca-Cola Company determina parámetros a respetar mundialmente, por lo cual en todas las embotelladoras se realiza el tratamiento del agua, que es diferente de un lugar a otro ya que está específicamente relacionado con las condiciones del agua de cada lugar en particular. En la planta de Monte Cristo se cuenta con producción de agua propia, utilizando tres pozos subterráneos. Se utilizan bombas especiales, con las que a unos 240 m de profundidad se extrae el agua (nivel donde el agua es más pura). Cada pozo



tiene una capacidad de 100 m<sup>3</sup>/h. Posteriormente el agua pasa por diferentes procesos, obteniendo tres tipos de agua:

- Agua ablandada: el agua cruda extraída de los pozos pasa por tanques con resinas que retienen las sales de calcio y magnesio, dejando el agua ablandada o blanda. Es agua purificada, que posee sales y minerales, y se emplea para el lavado de las botellas (lavadora).
  - Agua tratada: el agua ablandada pasa por un sistema de filtración por membranas, y por un tratamiento de múltiple barrera a través del cual se van extrayendo el nitrato y carbonato, los pesticidas, trihalometanos (cloro más materia orgánica), etc. que contiene el agua. El agua tratada se utiliza para preparar las bebidas lo que permite que su sabor no se vea afectado.
  - Agua de reciclaje: es la que se recupera del lavado de las botellas PET (Rinser) y se mezcla con agua cruda para utilizarse en los servicios de limpieza y sanitarios (exceptuando lavatorios).
- Concentrado: El concentrado llega en recipientes llamados “totes”, que son grandes bidones de plásticos cuya capacidad es de 900 litros y cada uno permite elaborar aproximadamente 880.000 litros de bebida. El concentrado se presenta en distintas partes dependiendo del producto: Coca-Cola en dos partes (A y B), los sabores vienen en más partes (por ej. Fanta Naranja cuatro partes), la Coca-Cola Light consta de 7 partes.
  - Gas carbónico: Llegan camiones que lo descargan en forma líquida en un tanque exterior, luego por un proceso de expansión pasa al estado gaseoso, y se envía a las líneas para la carbonatación de las bebidas.

En la *sala de bebidas* se hacen los tratamientos del azúcar, concentrado y agua, y se prepara el jarabe. Para mezclar estos tres componentes se utilizan mezcladores continuos, que tienen capacidad de elaboración de 100 litros de bebida por minuto. El jarabe producto de esta mezcla es trasladado a un tanque de producto sin gasificar e ingresa a una matriz de 60 válvulas que envían bebida selectivamente a las líneas a través de bombas, según el programa de producción. A través de estas válvulas puede enviarse Fanta a una línea y simultáneamente Coca-Cola a otra sin que ambas bebidas se mezclen.



Ilustración 3.15

### *Soplado de botellas*

Las botellas PET se obtienen a partir de preformas<sup>6</sup> inyectadas en plástico (tereftalato de polietileno). El proceso consiste en el calentamiento previo de las preformas en el horno de la *sopladora* a una temperatura de 100° C y estirado mediante vástagos de acero que se introducen por el cuello de la botella que provocan la deformación longitudinal de la preforma hasta alcanzar la altura del envase. Simultáneamente con la introducción del vástago se introduce aire con una presión inicial de entre 5 a 8 bar y luego a una presión final de 36 a 40 bar dentro de un molde refrigerado a una temperatura de 10 a 12° C para generar 1.200 botellas por hora.

### *Proceso de embotellado*

La planta de Montecristo cuenta actualmente con nueve líneas de producción de bebidas gasificadas, cada una diseñadas para el embotellado de un tipo de envase, que varían según el tamaño (237ml, 500ml, 1l, etc.) y el material (PET, vidrio, RefPET, etc.)

En la punta de línea de producción se colocan los pallet con cajones de envases vacíos. El primer paso consiste en el desarmado de esos pallet a través de la máquina despaletizadora, que extrae los cajones con botellas vacías y los coloca en la cinta transportadora de la línea.

---

<sup>6</sup> Preforma: tubo de plástico utilizado para hacer botellas de PET. Preforma es el estado en que se encuentran las botellas previo al soplado.



Ilustración 3.16: Proceso embotellado

En el segundo paso, los cajones pasan por una desencajonadora que extrae las botellas del cajón y los coloca en una nueva cinta transportadora.

Un operario de la lavadora realiza un control visual de las botellas y retira todas aquellas que estén defectuosas, muy sucias o con objetos en el interior de difícil extracción y las dañadas. Todos los envases que hayan pasado este control son ingresados a la lavadora en la cual mediante una disolución y la alta temperatura se elimina prácticamente toda la suciedad con la que llegaron del mercado. Luego, se les



hace una inspección electrónica post lavado para descartar todas las botellas que aún contienen residuos y que no fueron detectados anteriormente.

El proceso de llenado es el más importante en la línea de producción. Cada línea cuenta con una llenadora que recibe los envases y los llena por contrapresión, para evitar que la bebida haga espuma. Inmediatamente la capsuladora coloca las tapas y el equipo codificador imprime en la tapa algunos datos relevantes de la producción: fecha y hora del llenado, línea y planta que elaboró el producto y la fecha de vencimiento.

Las botellas llenas y perfectamente tapadas son inspeccionadas por última vez para verificar que el nivel de llenado y contenido neto cumplan con lo especificado en los estándares de The Coca Cola Company.

Por último, pasan por una maquina encajonadora que las coloca dentro de los cajones, y estos son paletizados para ser almacenados, a la espera de ser distribuidos.

### **3.5.8 Ciclo básico de ventas**

El ciclo de ventas completo comprende las nueve etapas representadas en la ilustración 3.17.

Comienza con la visita del vendedor (preventista) a los clientes designados en su ruta de ventas. Se considera cliente a quien compra los productos Coca Cola en cantidades considerables para luego venderlas y consumidor a quien compra a los clientes.

El vendedor registra los pedidos de los clientes, que serán entregados al día siguiente de la visita, en unos dispositivos electrónicos denominados "Hand Held" que reciben y transmiten información online sobre el stock de los productos y los pedidos realizados. Todos los datos de los pedidos son procesados generando información para Logística y Distribución, quien se encarga de organizar la distribución de los pedidos y recibidos, y de entregar esa información a Depósito para que prepare las cargas.

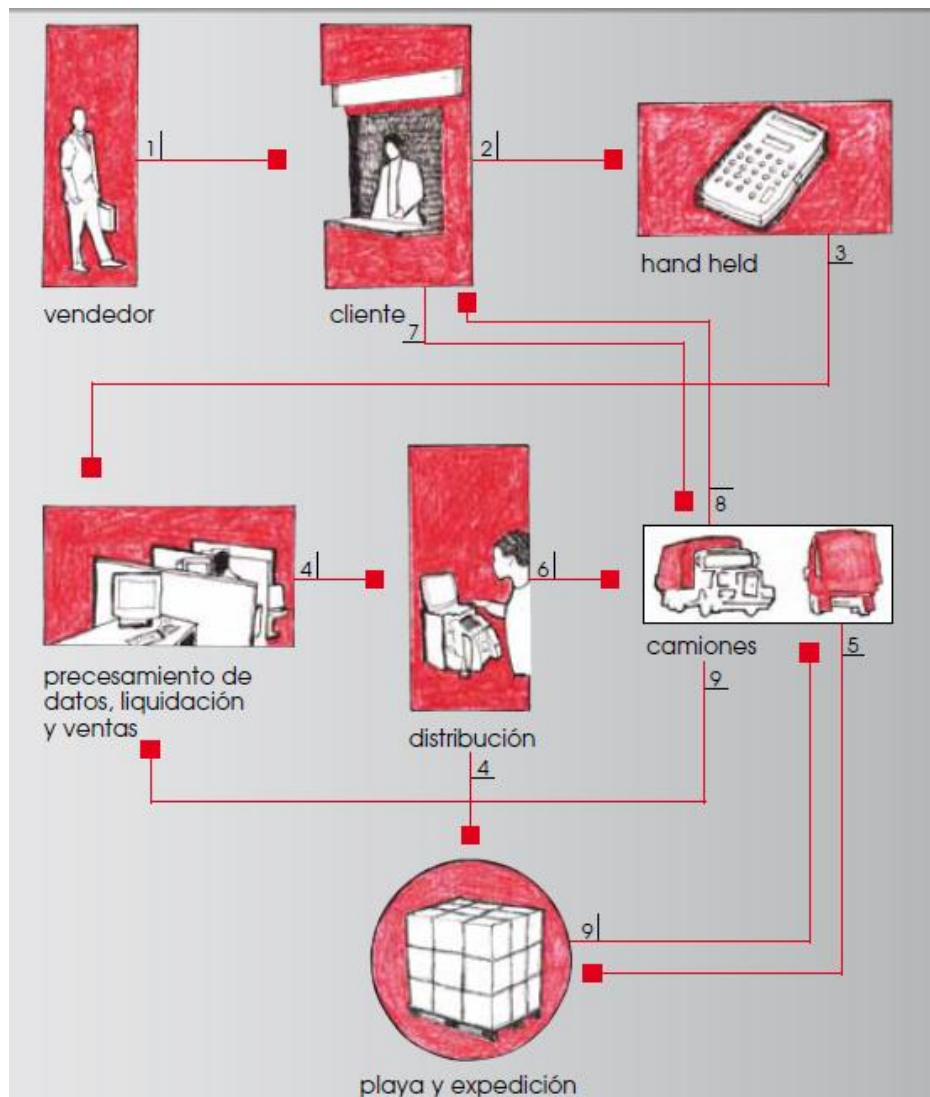


Ilustración 3.17: ciclo de ventas

Durante toda la noche los camiones son cargados con los productos que serán entregados en el transcurso del día a todos los clientes que realizaron su pedido el día anterior, a través de la flota de camiones de empresas de transporte de terceros.

La última etapa de este ciclo es la entrega de los productos a los clientes, la recepción de los envases vacíos y el cobro de las facturas. Los camiones vuelven a la planta con los envases, la mercadería retornada y el dinero cobrado para entregarlo a Liquidaciones de Ventas.



### 3.6 Logística y Distribución en EDASA

Logística y Distribución está compuesta por dos grandes áreas: por un lado, Depósito y operaciones y por el otro, Distribución.

El área de Depósito y operaciones es responsable de las actividades de preparación de pedidos, carga y descarga de camiones y de las actividades relacionadas al mantenimiento del stock de productos terminados (almacenaje, movimientos internos y rotación de producto) y de los activos necesarios para la operación (envases, pallets y separadores).

El área de Distribución es la responsable de la entrega de los productos solicitados por los clientes en forma completa, en el lugar requerido, en el tiempo establecido y en las condiciones acordadas logrando la satisfacción de los mismos al menor costo conjunto. La Distribución es un proceso logístico que incluye un conjunto de estrategias y operaciones necesarias para colocar el producto disponible en el mercado, abarcando todas las actividades necesarias para llevar el producto desde un punto de producción o almacenamiento hasta un punto de consumo o cliente.

Los procesos estratégicos de la distribución incluyen las definiciones de nivel de servicio, la definición de canales de distribución, el diseño de redes, los modelos de entrega y las estrategias de subcontratación. Los procesos operativos de la distribución incluyen la planificación de recursos, la programación de rutas de entrega, la operación de reparto y las actividades de logística inversa.

Existen distintas modalidades de entrega que se describen a continuación:

- Inter-Planta: son todos aquellos viajes que se realizan desde la planta de producción a los centros de distribución propios.
- Entregas Remotas: entregas a clientes directamente desde planta, sin pasar por un centro de Distribución regional. Se trata de viajes de media/larga distancia para abastecer a Distribuidores o grandes clientes en forma directa. En general los clientes abastecidos por esta modalidad se encuentran en territorios fuera del alcance del modelo de atención directa.
- Operadores Logísticos Comerciales (OLC): son distribuidores que atienden a clientes de EDASA en zonas que la compañía les asigna. Los OLC tienen su propia fuerza de ventas y sistema logístico, pero facturan todas las ventas a orden de EDASA. Al igual que los demás distribuidores se encuentran en lugares donde EDASA no puede llegar.



- **Cross Docking:** Es un sistema de distribución que consiste en la transferencia de cargas de un medio de transporte a otro en el punto de entrega con un periodo de almacenamiento inexistente o limitado. Es un proceso de abastecimiento sincronizado que permite el envío del stock “justo” a una base de transferencia de carga para efectuar la distribución directa de manera inmediata en un territorio ubicado a media distancia.
- **Entrega Directa:** Incluye toda la entrega que se realiza directamente desde los depósitos a los clientes. Se pueden distinguir las siguientes modalidades de entrega:
  - Reparto tradicional
  - Entrega paletizada con plataforma
  - Entrega pactada punto a punto

En la siguiente imagen se representan todas las modalidades de entrega desde la planta hasta los clientes.

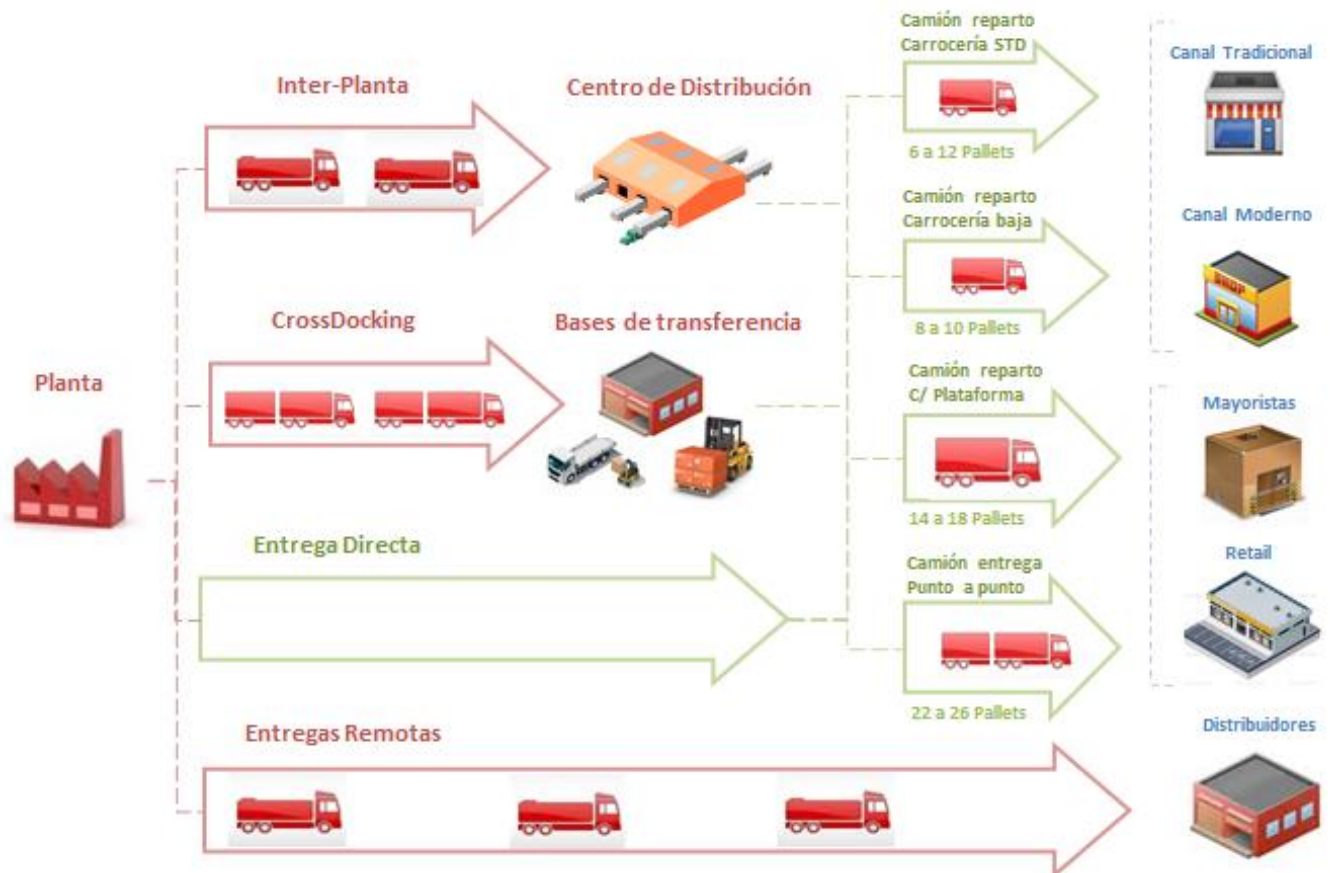


Ilustración 3.18: Modalidades de entrega



### 3.6.1 Entrega Directa

La Entrega Directa constituye todas las operaciones de entrega de mercadería a los clientes finales de EDASA sin operaciones intermediarias. Es decir, son todos los viajes que se inician en la Planta de Producción, Centro de Distribución o Cross Docking y que finalizan en el domicilio del cliente.

Se pueden diferenciar las siguientes modalidades de entrega:

- Reparto tradicional: Modalidad de entrega tradicional desde los depósitos hasta el cliente, en la que se recorren rutas de entregas con múltiples clientes realizando las actividades de picking<sup>7</sup> manual sobre el camión para preparar y entregar los pedidos. Es más conocida como Distribución Directa.
- Entrega paletizada con plataforma: Modalidad de entrega que utiliza camiones equipados con plataformas hidráulicas traseras o laterales y transpaletas manuales o eléctricas, con el objetivo de atender grandes clientes a través de entrega paletizada. Los clientes deben contar con cierta infraestructura que permita el abastecimiento con estos equipos. Los principales canales son Supermercados, Mayoristas y Tradicionales grandes. Esta modalidad es más comúnmente llamada Segmentada.
- Entrega pactada punto a punto: Entrega realizada desde un punto de origen (planta) a un solo punto de destino (cliente) con condiciones previamente pactadas. La entrega se realiza en camiones de gran porte que deben ser descargados mediante Auto elevadores u otros medios de descarga similar, para ello el cliente debe cumplir con ciertos requisitos de infraestructura. Mayoritariamente se utiliza para Supermercados e Hipermercados con alto Drop Size<sup>8</sup>. No tiene ruta de entrega.

Existen varios aspectos a tener en cuenta a la hora de elegir la modalidad de entrega que mejor se adecúa a los clientes: volumen de compra, Drop Size, ubicación geográfica, capacidad de almacenamiento del depósito del cliente, accesos al depósito, ventana horaria, entre otros.

La finalidad de tener varias modalidades de entrega es optimizar el uso de los camiones, en tamaño y en tiempos de entrega, y disminuir los costos de la distribución.

---

<sup>7</sup> Proceso de recogida de material extrayendo elementos o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más elementos que los extraíbles.

<sup>8</sup> Drop Size (DS) es el tamaño promedio de la entrega medido en Cajas Físicas (CF)

En la actualidad, la Entrega Directa en la región Centro es operada por 7 empresas de transporte tercerizadas con una dotación promedio de 80 camiones (la flota varía durante la temporada baja y la alta); de las cuales, 5 entregan en la ciudad de Córdoba y alrededores, y las otras 2 en las locaciones del interior de la provincia.

### *Camiones de reparto tradicional*



Ilustración 3.19



Ilustración 3.20

### *Camiones con plataforma (Segmentados)*



Ilustración 3.21



Ilustración 3.22



Ilustración 3.23



Ilustración 3.24

### *Camión de entrega pactada*



Ilustración 3.25

### Sistema de pago de flete

De acuerdo a la modalidad de entrega, EDASA acordó con las empresas de transporte un sistema de pago por tarifa.

Los viajes de Entrega Directa se pagan a través de una tarifa unitaria:

$$\text{Tarifa} = \frac{\text{costo total [\$]}}{\text{productividad [UC]}}$$

El costo total está compuesto por los costos teóricos de un camión y el margen de ganancia de la empresa de transporte. Se habla de costos teóricos porque se supone



una estructura de costos muy completa por camión con los gastos que deben afrontar las empresas de transporte todos los meses. Están contemplados los gastos de mano de obra, combustible, uniformes, mecánico, administrativos, alquileres, servicios, depreciaciones, mantenimiento, etc.

Consiste en un sistema de pago basado en la productividad, esto significa que, siempre y cuando se cumpla con la productividad objetivo establecida en la estructura de costos, se cubre el 100% de los gastos del proveedor más el porcentaje de ganancia acordado.

Por lo tanto, si la productividad de una ruta aumenta versus la productividad objetivo, la empresa de transporte percibe esa diferencia de volumen como margen de ganancia puro, ya que no tiene ningún costo que cubrir con ese volumen extra. Sucede todo lo contrario en el caso que la productividad real sea menor a la objetivo.

Es por este motivo que cuando un aumento o disminución de la productividad se mantiene por un determinado tiempo, es necesario realizar un ajuste en la tarifa para equilibrarla.

### Estructura de un camión

Un camión de Reparto Tradicional cuenta con una dotación de tres personas: un chofer y dos ayudantes.

El chofer es quien maneja el camión y transporta las mercaderías desde la planta, depósito o centro de distribución hacia los clientes, realiza cobro de los pedidos a los clientes y los deposita en una caja de seguridad dentro del camión. Luego de finalizada la jornada de entrega, vuelve a la planta, depósito o centro de distribución, liquida las cargas entregadas, devuelve la mercadería retornada por los clientes y hace entrega del dinero cobrado. Los ayudantes son quienes acompañan al chofer durante toda la jornada, son los que descargan las mercaderías del camión, arman los pedidos detallados en las facturas y las entregan al cliente, y reciben los envases vacíos y los cargan en el camión. La mano de obra representa el 70% de los costos.

Los camiones segmentados se componen de una dotación de dos personas: un chofer y un ayudante. Los costos de mano de obra son más bajos que los de la directa por contar con una persona menos en la operación.

Un camión de entregas pactadas cuenta únicamente con un chofer, ya que no necesita ayudante para la descarga de los productos por las características de la modalidad: el cliente tiene autoelevador propio y descarga la mercadería del camión en su depósito.

### Reparto Tradicional: método de entrega

Cuando el camión llega a un cliente, los ayudantes preparan el pedido descrito en la factura. Esta preparación cuenta con algunos pasos:

- Picking desde camión a piso: los ayudantes bajan los productos detallados en la factura del cliente para armar el pedido.



Ilustración 3.26

- Picking de piso a pedido: en el piso se arma el pedido, y los productos restantes se devuelven al camión.



Ilustración 3.27

- Acarreo al cliente: todos los productos a entregar son colocados en un carro y se los acerca al cliente.



Ilustración 3.28



Ilustración 3.29

- Atención al cliente: implica la entrega de los productos, el control de la factura y el cobro de la misma. También se reciben los envases vacíos que vuelven a la planta.



Ilustración 3.30

- Vuelta al camión
- Reorganización y reordenamiento del camión: los ayudantes van acomodando el camión a medida que los productos se van entregando y se reciben los envases vacíos.



Ilustración 3.31



### 3.6.2 Análisis FODA de la Distribución Directa

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Orientación a la productividad (Modalidades de entrega y diseño de tarifas)</li><li>- Variedad de carrocerías para las entregas de acuerdo a las rutas o clientes</li><li>- Capacidad de dimensionar recursos ajustados a la estacionalidad del negocio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Camiones no óptimos en modalidad Entrega Directa</li><li>- Actividades de los fleteros con alto riesgo ergonómico</li></ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Estacionalidad de las ventas</li><li>- Mejora de la productividad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fuertes presiones sindicales</li><li>- Impacto de los incrementos de costo en las estructuras tarifarias</li><li>- Enfermedades profesionales</li></ul>

Tabla 3.1: Matriz FODA

Analizando la matriz FODA, surgen las siguientes necesidades:

- ✓ Diseñar la carrocería óptima para los clientes de entrega directa para mejorar la productividad
- ✓ Mejorar las condiciones de ergonomía y seguridad en los puestos de trabajo de los fleteros para prevenir ausentismos y enfermedades profesionales
- ✓ Reducir los tiempos de entrega para adelantarse a futuros planteos gremiales por posible incumplimiento de la jornada máxima permitida.





## 4 DIAGNOSTICO: SITUACION ACTUAL

### 4.1 Productividad

En la compañía se define el indicador de Productividad como la relación entre el volumen de producto entregado en UC y la cantidad de camiones utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Volumen entregado [UC]}}{\text{Q camiones}}$$

Se mide en Unit Case (UC) entregadas por camión.

La UC es la unidad de medida utilizada en el sistema Coca-Cola equivalente a un cajón de 24 botellas de 237 cc, es decir 5,68 litros.

El volumen entregado se obtiene de las ventas efectuadas por la compañía.

La venta de los productos es estacional, puesto que aumenta durante los meses del verano y disminuye en el invierno.

En el siguiente gráfico se representa una curva de ventas típica con la estacionalidad del negocio bien definida.

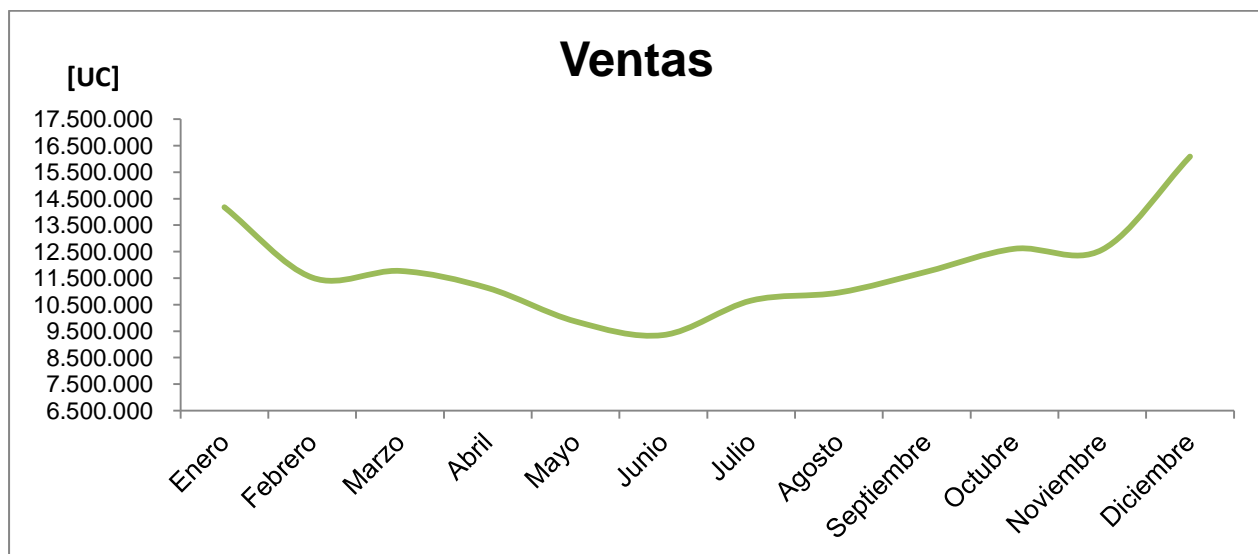


Gráfico 4.1: Curva de ventas anual



Para poder acompañar a la venta y mantener la productividad, el área de Distribución de la compañía planifica la flota en base a pronósticos de venta.

La flota utilizada para distribuir la venta también varía a lo largo del año con el mismo comportamiento:

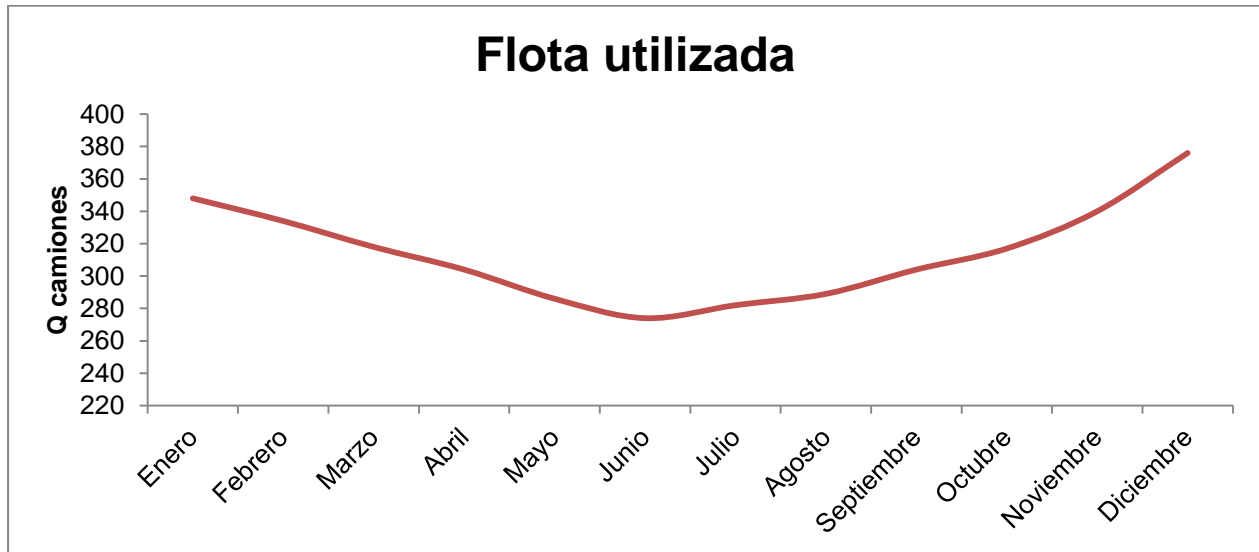


Gráfico 4.2: Flota utilizada

De la relación entre la venta y la flota utilizada, por definición, se obtiene la productividad:

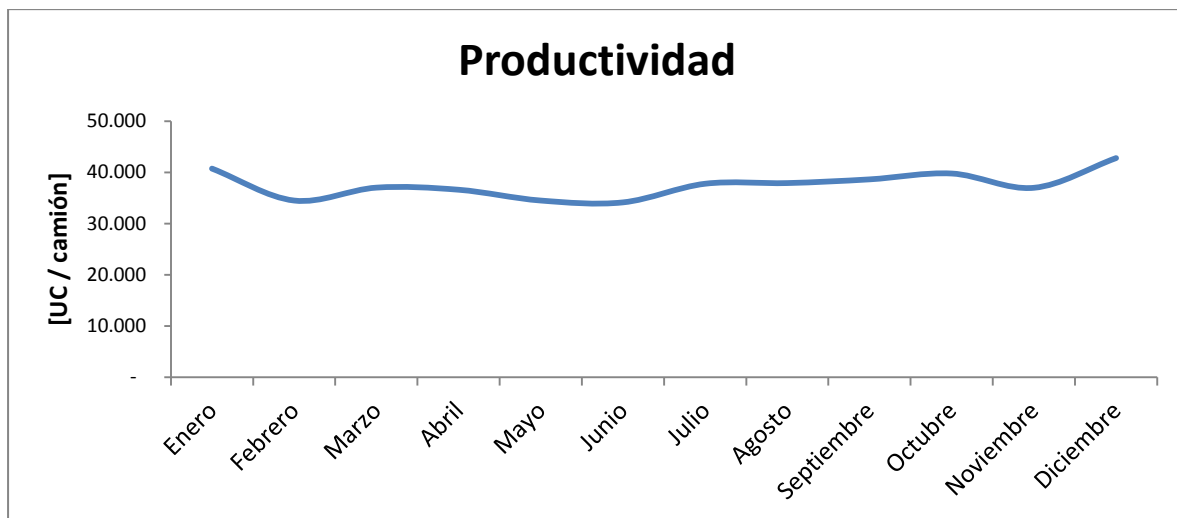


Gráfico 4.3: Productividad total



La productividad se mantiene similar durante todo el año, ya que la flota que se utiliza en los meses de temporada baja se ajusta a la disminución de la venta, siempre respetando la dotación mínima por empresa de transporte.

Es esperable que en los meses de temporada baja, la productividad no alcance niveles tan altos como en temporada alta ya que no siempre se puede acompañar la caída de las ventas con la misma tasa de reducción de los camiones.

### ***¿Cómo afectan estos factores en la productividad?***

#### *Capacidad de los camiones*

La relación de la productividad con la capacidad de los camiones es la más simple de comprender, es directa. La productividad se mide en volumen entregado por cantidad de camiones utilizados para entregar ese volumen. Cuanto más grande es la capacidad del camión, es más productivo, porque entrega más volumen con un solo camión.

#### *Ocupación de los camiones*

La ocupación de los camiones se calcula a partir del total del producto despachado por el camión sobre la capacidad. Un camión es más productivo si se utiliza el 100% de su capacidad. Los espacios vacíos son pérdidas de productividad.

#### *Recargas*

Las recargas son los viajes que realizan los camiones luego de haber completado la primer vuelta de reparto; son las entregas realizadas en la segunda vuelta del camión.

El índice de recargas mide la relación entre la cantidad de viajes de recarga y la cantidad de viajes totales.

Si un camión puede realizar recargas, aumenta su productividad, ya que el mismo recurso entrega más producto.

Los camiones de directa tienen índice de recarga del 7% y los segmentados 40%.

#### *Modalidad de entrega*

La productividad varía de acuerdo a la modalidad de entrega por la combinación de los factores anteriores. Por ejemplo, los camiones de la modalidad segmentada tienen capacidades que varían de los 16 a los 18 pallet versus uno de directa que tiene



capacidad máxima de 8 a 10 pallet. Los Drop Size de los clientes segmentados superan los 2 pallet por lo tanto un camión no lleva más de 9 clientes en una entrega, y con su sistema de pala automática trasera, los tiempos de descarga son más rápidos, por lo que permite en la mayoría de los casos realizar recargas. En cambio, un camión de directa entrega hasta 60 clientes por día con alto porcentaje de picking, lo que dificulta en algunos casos las recargas.

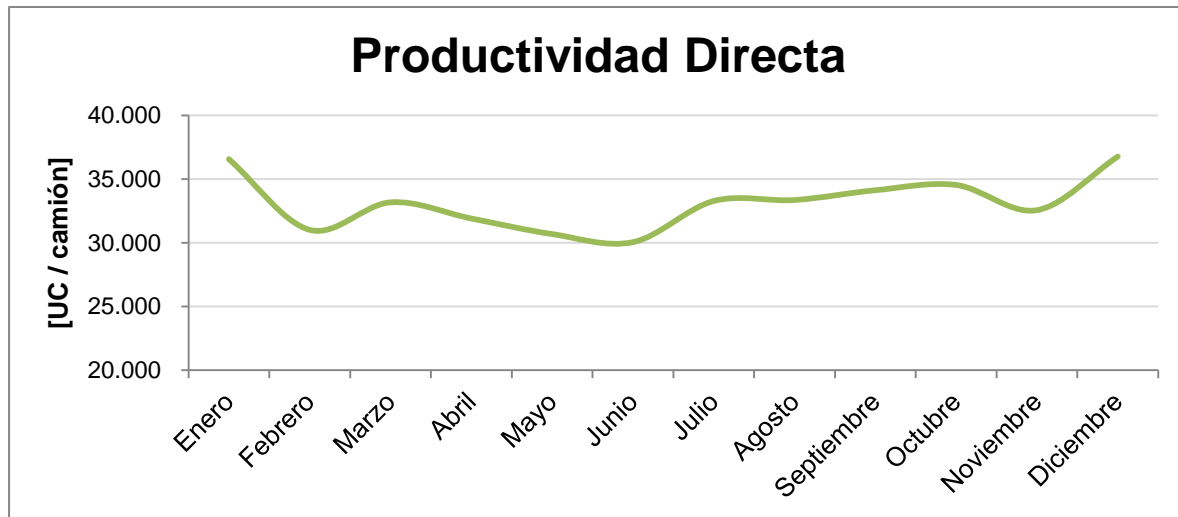


Gráfico 4.4: Productividad de la distribución Directa

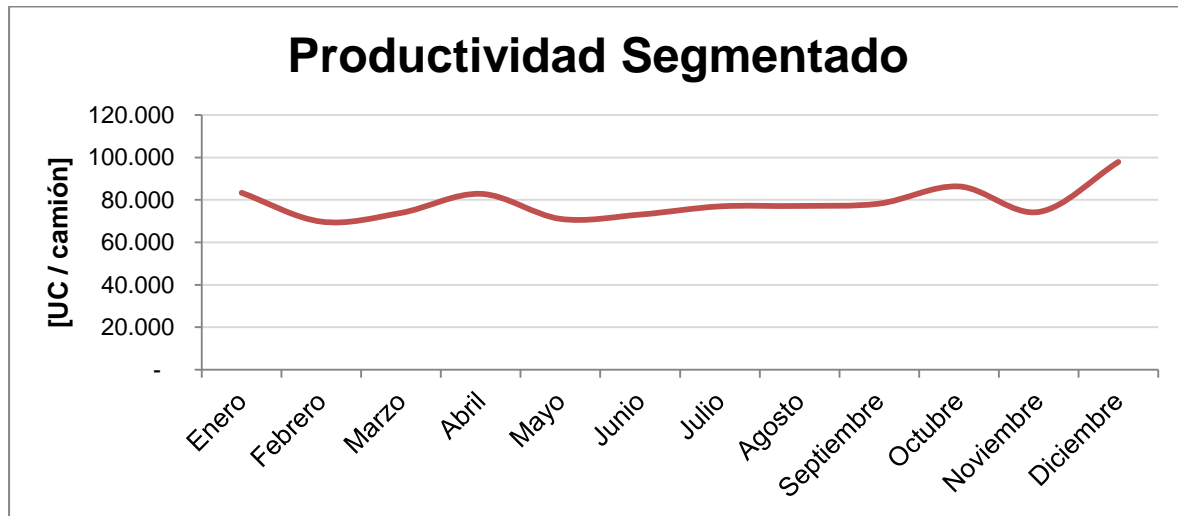


Gráfico 4.5: Productividad de la modalidad Segmentada



La productividad promedio de la distribución directa es de 33.100 UC por camión y la productividad promedio de la distribución segmentada es 78.200 UC por camión. Es decir, un 137% más alta ésta última.

¿Cuál es la importancia de la Productividad para EDASA?

Un aumento de productividad significa la distribución de mayor volumen con los mismos recursos, es decir, un mejor aprovechamiento de los recursos. Se trata de un ahorro de recursos en el mismo porcentaje del crecimiento de la productividad.

Además, tal como se explicó en el capítulo anterior, EDASA paga a las empresas de transporte una tarifa por los servicios prestados que varía de acuerdo a la modalidad de entrega, mediante un sistema de pago de fletes basado en productividad. Si la productividad aumenta y logra mantenerse en ese nivel, la tarifa debería disminuir.



## 4.2 Entorno

De acuerdo a lo ya descrito anteriormente, existen varias modalidades de entrega que se adaptan a las diferentes necesidades y características de los clientes. Es decir, se agruparon clientes con características similares en las mismas rutas de entrega, y se les asignó un camión óptimo para la distribución.

En la ciudad de Córdoba se distinguen tres modalidades de entrega: Entrega pactada punto a punto, Reparto tradicional (Directa) y Entrega paletizada con plataforma (Segmentado).

La modalidad Entrega Pactada Punto a Punto (Hipermercado), entrega producto a Supermercados e Hipermercados en camiones de gran capacidad (20 pallet). Hacen recorridos desde la planta hasta el depósito de los clientes que tienen auto elevador propio. Los clientes compran grandes volúmenes de producto por lo que un camión puede abastecer hasta dos clientes como máximo en la misma entrega. Estas entregas tienen bajo porcentaje de picking, lo que anula prácticamente el armado de pedidos a la hora de la entrega de los productos.

Los clientes segmentados son todos aquellos que hacen pedidos mayores a 2 pallet y que tienen infraestructura apta para segmentación (fácil acceso, rampas para recorrido de zorras, depósito para guardar la mercadería). La entrega de producto se realiza en camiones 16/18 pallet de capacidad que tienen la particularidad de tener una pala mecánica en la parte trasera que facilita la descarga. Por lo general, estos clientes no poseen auto elevador propio por lo que fue necesario diseñar este tipo de camión para disminuir los tiempos de entrega. Con una zorra manual o eléctrica, se mueven los pallet dentro del camión hasta la pala, que desciende hasta el nivel del piso, y se baja la mercadería.



Ilustración 4.1



Ilustración 4.2



Los clientes de Directa son todos aquellos clientes que hacen pedidos menores a 2 pallet y todos aquellos que no cumplen con los demás requisitos (infraestructura) para ser segmentados. Por lo general son clientes chicos, que hacen pedidos de bajo volumen varios días a la semana.

Para poder entender este gran grupo de clientes, es conveniente diferenciarlos en dos grandes subgrupos de acuerdo a la zona donde se encuentran: clientes del microcentro y los del resto de la ciudad. Esta última comprende la totalidad de los barrios que están alrededor del ejido municipal.

En microcentro la densidad de clientes es muy alta, son clientes en su mayoría pequeños (kioscos), realizan pedidos muy chicos más de dos veces por semana. Esta zona presenta una particularidad: la existencia de leyes municipales que restringen el ingreso a la ciudad de camiones de gran porte y que reducen los horarios de carga y descarga. Los camiones de microcentro poseen carrocerías muy variadas con capacidad de 6 a 8 pallet que se adaptan a las diferentes rutas de entrega. Una característica de este grupo de clientes es que permite que los camiones operen realizando pocas paradas, lo cual genera la rápida liberación de espacio que permite posteriormente la carga de envases vacíos. Se llegan a bajar más de diez clientes por parada. Los tiempos de entrega son bajos y permite a los camiones realizar recargas.



Ilustración 4.3



Ilustración 4.4

En el resto de la ciudad la densidad de clientes es baja, por lo tanto las rutas de entrega son más largas. La posibilidad de hacer recargas es mucho menor por las distancias que recorre el camión y el tiempo que le demanda cada entrega. Los camiones que se utilizan tienen capacidad de 10 a 12 pallet y sus carrocerías son muy variadas, muchas veces no son las más óptimas para estas rutas.



Ilustración 4.5



Ilustración 4.6

Se define entonces que las modalidades Hipermercado y Segmentado se excluyen del análisis de este proyecto ya que ambas trabajan con camiones óptimos de acuerdo a las características sus clientes, y además, como se demostró en el apartado 4.1, la productividad del segmentado es bastante superior a la productividad de la directa.

### 4.3 Análisis de clientes y rutas de entrega

El objeto de estudio de este apartado son todos aquellos clientes que se encuentran ubicados en los barrios de los alrededores de la ciudad de Córdoba y que actualmente no se los abastece mediante una modalidad de entrega óptima según sus características (clientes Segmentados, Supermercados e Hipermercados). Se excluyen los clientes de localidades vecinas como Villa Allende, La Calera, Rio Ceballos, etc.

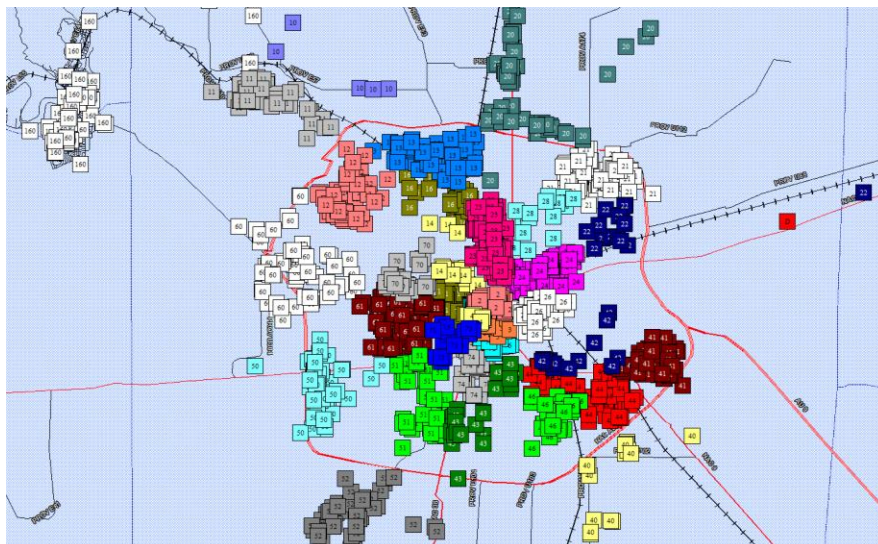


Ilustración 4.7: Clientes por ruta de entrega



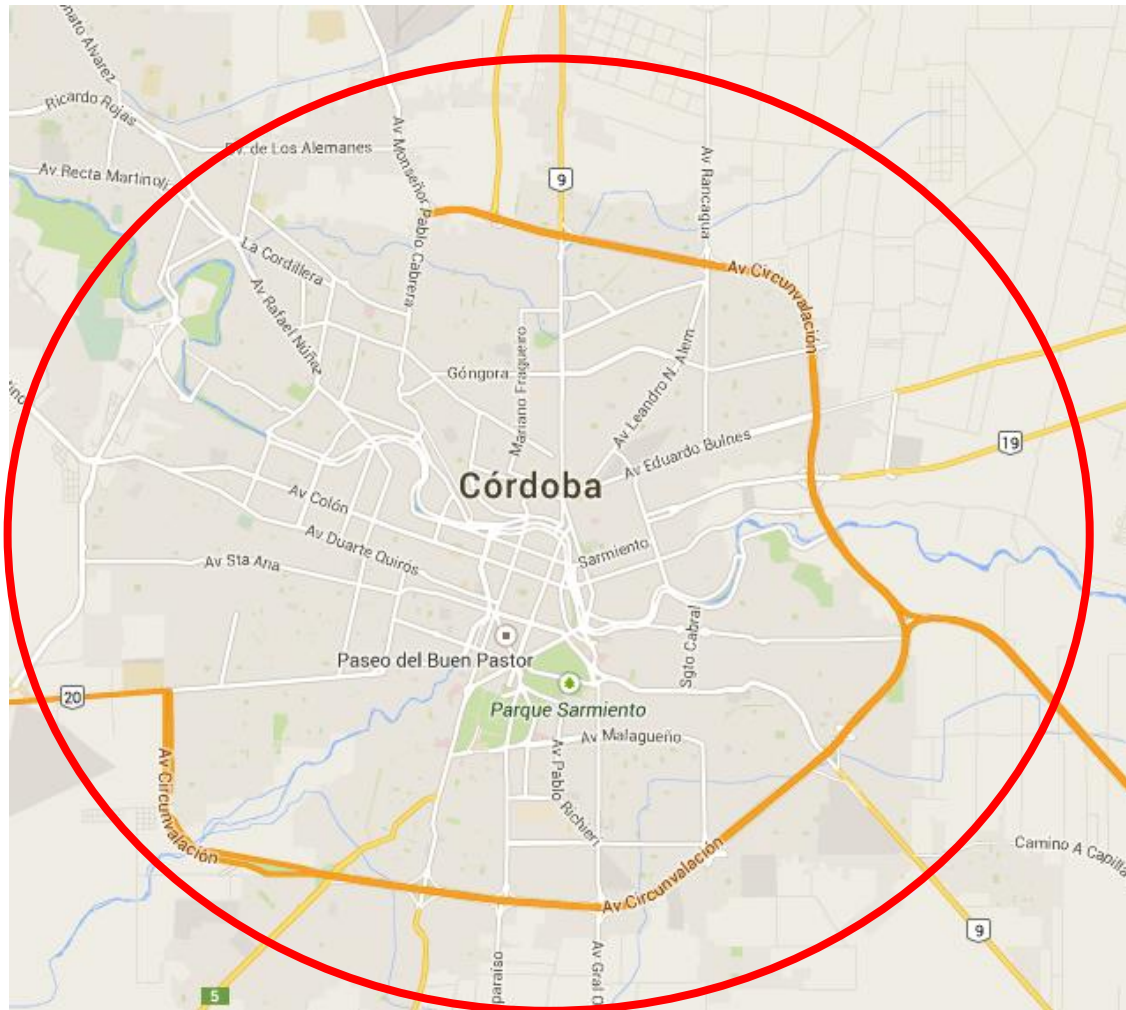


Ilustración 4.8

La zona demarcada con el círculo rojo en la ilustración 4.8 abarca siete rutas de entrega definidas según características particulares, de las cuales se van a estudiar únicamente: Noroeste (70), Noreste (60), Sureste (50) y Suroeste (80). Se excluyen las rutas de Microcentro y Centro.

Cada ruta de entrega tiene su estructura de costos, productividades y tarifas diferenciadas. Por lo general, se trabaja con una empresa de transporte por ruta.

Dentro de este perímetro, sin contar los clientes del microcentro, hay aproximadamente 4.500 que se atienden por mes durante la temporada baja y más de 5.000 en temporada alta. El 97% de los clientes pertenece al canal tradicional.



RUTA	CANAL	CLIENTE
50	Hipermercados	3
	Mayoristas	5
	Supermercados	19
	Tradicionales	887
60	Hipermercados	3
	Mayoristas	10
	Supermercados	15
	Tradicionales	1387
70	Hipermercados	7
	Mayoristas	4
	Supermercados	18
	Tradicionales	1012
80	Hipermercados	4
	Mayoristas	2
	Supermercados	26
	Tradicionales	1466
<b>Total general</b>		<b>4868</b>

Tabla 4.1

Los canales de entrega descritos en la tabla 4.1 pueden asociarse a una modalidad de entrega:

CANAL	MODALIDAD
Hipermercados	Hipermercado
Mayoristas	Segmentado
Supermercados	Hipermercado - Segmentado
Tradicionales	Directa - Segmentado

Tabla 4.2

Como se puede observar, los clientes de los canales Hipermercados, Mayoristas, Supermercados y algunos clientes Tradicionales ya son abastecidos mediante una modalidad de entrega óptima para sus características; quedando los clientes del canal Tradicional que actualmente se les entrega mediante la modalidad Directa que no es necesariamente la más eficiente para todos los clientes, y Segmentado para los clientes aptos para esta modalidad.

De este gran grupo de clientes (Tradicionales), que representa el 97% de los clientes de EDASA, hay un pequeño porcentaje que posee las características para ser entregados mediante la modalidad de entrega Segmentada y algunos que están en vías de ser incorporados a esta modalidad.



Se puede concluir entonces que el objeto de estudio de este proyecto es el grupo de clientes del canal tradicional que actualmente son entregados mediante la modalidad Directa y que no poseen las características necesarias para ser incorporados a las modalidades de entrega existentes.

### 4.3.1 Características de los clientes

Los clientes en estudio por lo general son pequeños y compran bajos volúmenes de producto. De acuerdo a los archivos de datos y seguimiento de la distribución de EDASA, el Drop Size (DS)<sup>9</sup> promedio de estos clientes es de 19 Cajas Físicas (CF)<sup>10</sup> por cliente y la frecuencia de entrega es 1,35 veces por semana.<sup>11</sup>

La tabla 4.3 presenta un resumen de algunos datos relevantes de los clientes seleccionados.

Canal	Q Cliente	Vol. CF	DS CF	Entregas
Tradicionales	4.588	556.194	19	26.998
<b>Total general</b>	<b>4.588</b>	<b>556.194</b>	<b>19</b>	<b>26.998</b>

Tabla 4.3

El canal Tradicional abarca una amplia variedad de clientes con características particulares de acuerdo al rubro al que se dedican. Para entenderlo mejor, se subdivide en cuatro canales más pequeños. La descripción detallada de cada subcanal se encuentra en el Anexo I.

Canal	Subcanal
<b>Comer &amp; Beber</b>	Bares - Confiterías
	Clubes nocturnos
	Fondas / Otros
	Heladería Independiente
	Otros Bares y Tabernas
	Pubs
	QSR - otras comidas rápidas
	QSR - de hamburguesas
	QSR - de medialunas / sándwiches
	QSR - de pizzas
	Restaurante de Categoría Media
Restaurantes de 1ra.Categ./Prestigio	
<b>Emergentes</b>	Casinos / Juegos de Azar / Bingo

<sup>9</sup> Drop Size (DS) es el tamaño promedio de la entrega medido en Cajas Físicas (CF)

<sup>10</sup> Caja Física (CF): unidad de medida que constituye un cajón o un pack de bebida, de cualquier empaque.

<sup>11</sup> Los valores corresponden al promedio de los meses de temporada baja (Mayo a Agosto 2014)



---

	Clubes de Fútbol Estadios Pequeño
	Clubes deportivos
	Dependencias del Gob. Nacional
	Discotecas
	Escuela de negocios
	Escuela Primaria / EGB
	Escuela Secundaria / Polimodal
	Farmacias Cadena
	Farmacias Independientes
	Hospitales
	Hoteles / Moteles / Posadas
	Industria / Manufactura/ Minería Agricultura / Ganadería
	Librerías / Tabaquerías
	Militares - Otros
	Otros entretenimientos / Eventos
	Otros eventos deportivos
	Otros negocios en general
	Otros Servicios Minoristas
	Otros transportes
	Recreación/Picnic/Balnearios
	Universidades
	Vestimenta & Accesorios
<b>Petróleo</b>	Cadenas de Convenience Store
	C-Stores Independientes
	Negocios de Petróleo / Cadena / K.A.
<b>Tradicionales</b>	Almacenes
	Carnicerías
	Comidas para llevar
	Fruterías - Verdulerías
	Kiosco Ventana
	Kioscos común (con entrada lateral)
	Negocios de bebidas
	Negocios Naturistas
	Otros Autoservicios
	Otros Licorería, vinerías, etc.
	Otros negocios tradicionales de comestibles
	Otros, Comidas y Especialidades
	Panaderías / Pastelería / Afines
	Ventas al consumidor c/ Descuento

---

Tabla 4.4



Es necesario tener en cuenta esta clasificación para entender mejor a los clientes en estudio.

Abriendo por subcanal la tabla 4.3, se obtiene la tabla 4.4.

Canal	Q Clientes	Entregas	Vol. CF	DS CF
C&B	257	1.530	35.994	23
Emergentes	498	2.415	103.109	37
Petróleo	43	239	5.704	24
Tradicionales	3.790	22.814	411.387	16
<b>Total general</b>	<b>4.588</b>	<b>26.998</b>	<b>556.194</b>	<b>19</b>

Tabla 4.4

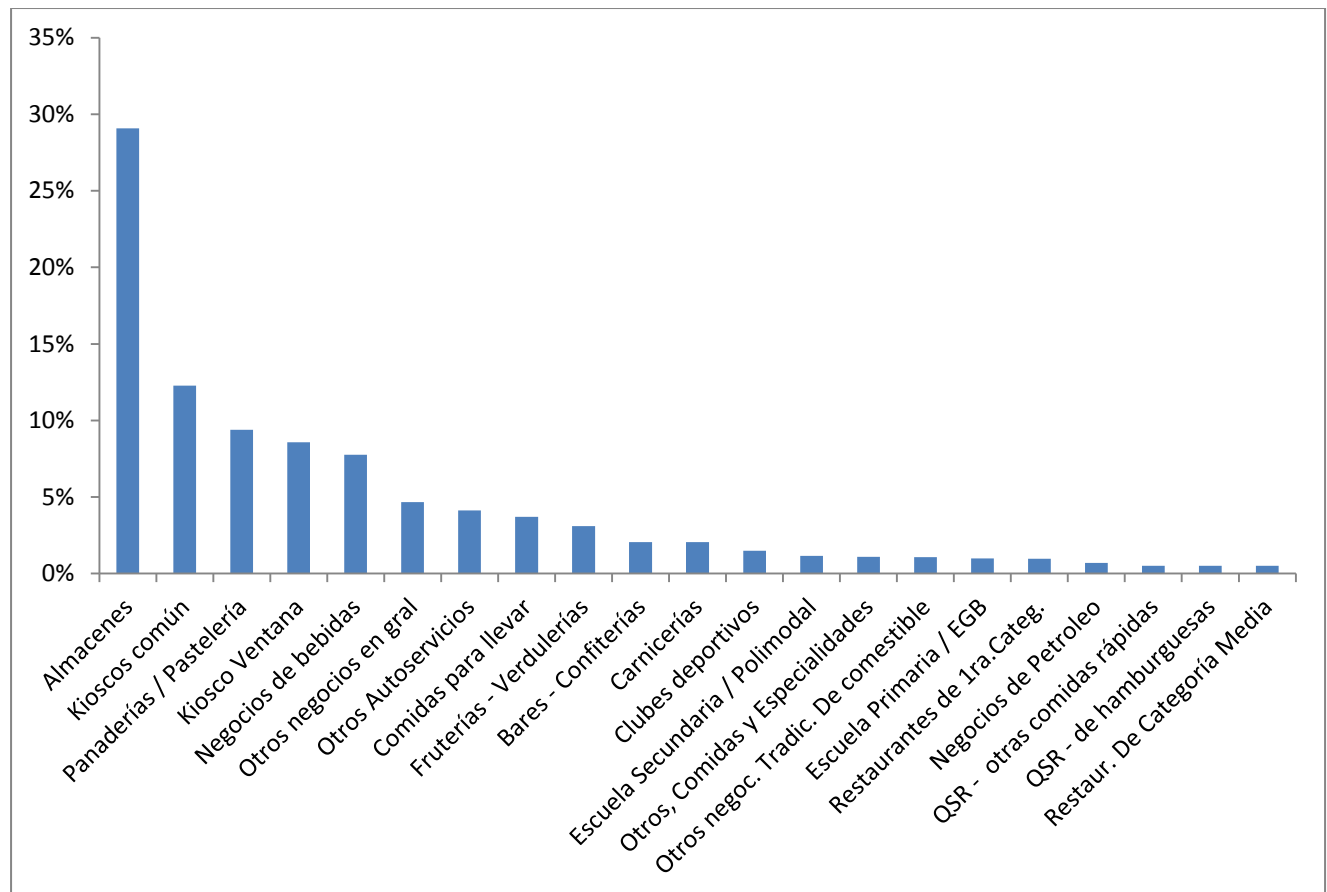


Gráfico 4.6: Clientes por subcanal de venta



El 80% de los clientes de las rutas en estudio pertenece a aproximadamente 20% de los subcanales existentes:

- Almacenes (29%): Negocios pequeños e independientes de comestibles. Pueden vender también alimentos frescos como fiambres y lácteos. Generalmente la venta es en un mostrador y son atendidos por los dueños. Canal Tradicional.
- Kiosco Ventana (9%): Negocio de venta de golosinas, cigarrillos, regalos, artículos de librería y bebidas frías en varios tamaños, para ser consumidas en el lugar o cerca del mismo. El consumidor NO puede ingresar al local y el despacho se realiza a través de una ventana. Canal Tradicional.
- Kiosco común (12%): Muy similar al kiosco ventana pero con la diferencia que el consumidor si puede ingresar al local. Por lo general tienen entrada lateral. Canal Tradicional.
- Negocios de bebidas (8%): Venta mayoritaria de bebidas no alcohólicas. Canal Tradicional.
- Panaderías/Pastelerías (9%): Negocio de preparación y venta de productos horneados como pan, tortas, galletitas, facturas y confituras para ser consumidos fuera del local. Canal Tradicional.
- Otros negocios en general (5%): son otros clientes del Canal Emergentes no caracterizados por los subcanales existentes.
- Otros autoservicios (4%): son otros clientes del Canal Tradicional no caracterizados por los subcanales existentes.
- Comidas para llevar (4%): Negocio de venta de comidas preparadas para ser consumidos fuera del local. Generalmente cuentan con servicio de entrega a domicilio. Canal Tradicional.

Una característica que se presenta en la mayoría de estos clientes, salvo el negocio de bebidas, es que tienen depósitos pequeños en sus locales para almacenar la mercadería luego de la entrega. Esto significa volúmenes de compra reducidos y alto porcentaje de picking.

#### **4.3.2 Características de las rutas**

Cada ruta de entrega está conformada por un mix de canales de clientes particular. Aunque en todos los casos se cumple que por encima del 69% de los clientes pertenece al canal Tradicional.



Ruta Entrega	Canal	Q Clientes	Promedio de DS CF
<b>50</b>	C&B	36	30
	Emergentes	65	67
	Petróleo	4	21
	Tradicionales	744	16
<b>60</b>	C&B	48	16
	Emergentes	126	26
	Petróleo	10	26
	Tradicionales	1.159	16
<b>70</b>	C&B	106	27
	Emergentes	178	28
	Petróleo	21	24
	Tradicionales	676	16
<b>80</b>	C&B	67	19
	Emergentes	129	45
	Petróleo	8	23
	Tradicionales	1.211	17
<b>Total general</b>		<b>4.588</b>	<b>19</b>

Tabla 4.5

Para una mejor comprensión de las rutas, es necesario conocer la dispersión de los clientes. A continuación se representan los clientes de un día de entrega normal (se tomó martes al azar).

En la ilustración 4.9 se visualizan todos los clientes en estudio. Cada ruta está diferenciada por un color. Se pueden distinguir muy claramente los límites de cada ruta: la ruta 50 es la celeste, la ruta 60 es la azul, la ruta 70 es la morada y la ruta 80 es la verde.

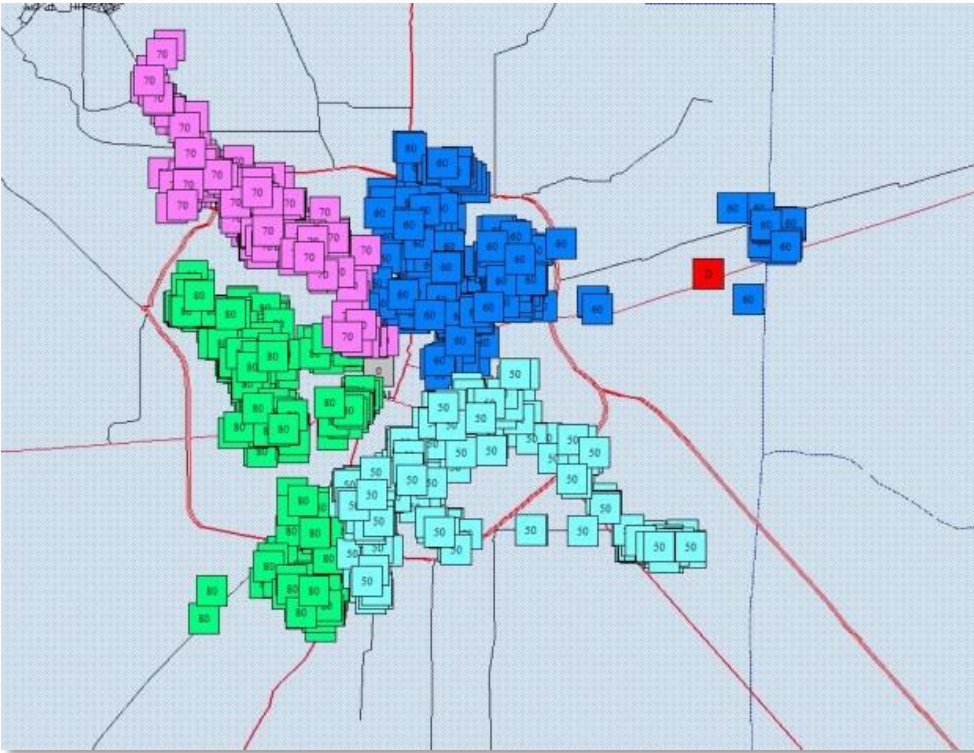


Ilustración 4.9

Previo al análisis por ruta, se define el término dispersión de clientes con el que luego se describirán algunas rutas.

La dispersión de los clientes hace referencia al grado de separación geográfico de los clientes en el mapa. Es inverso a la concentración de los clientes en un espacio geográfico. Se pueden clasificar tres niveles de dispersión:

- Alta: los clientes tienen una separación entre sí de una manzana a la redonda como mínimo.
- Media: en la misma manzana hay hasta 5 clientes
- Baja: más de 5 clientes por manzana.

Puede haber matices entre estos tres niveles debido a que las rutas son amplias y pueden abarcar zonas con diferentes niveles de dispersión.

### *Ruta 50*

La dispersión de los clientes es media alta. Si se observan las dos ampliaciones, se puede comprender un poco mejor la distancia que hay entre clientes. Los tiempos de circulación entre clientes probablemente son considerables en algunos barrios. Se puede deducir que se realiza aproximadamente una parada de camión por cliente.



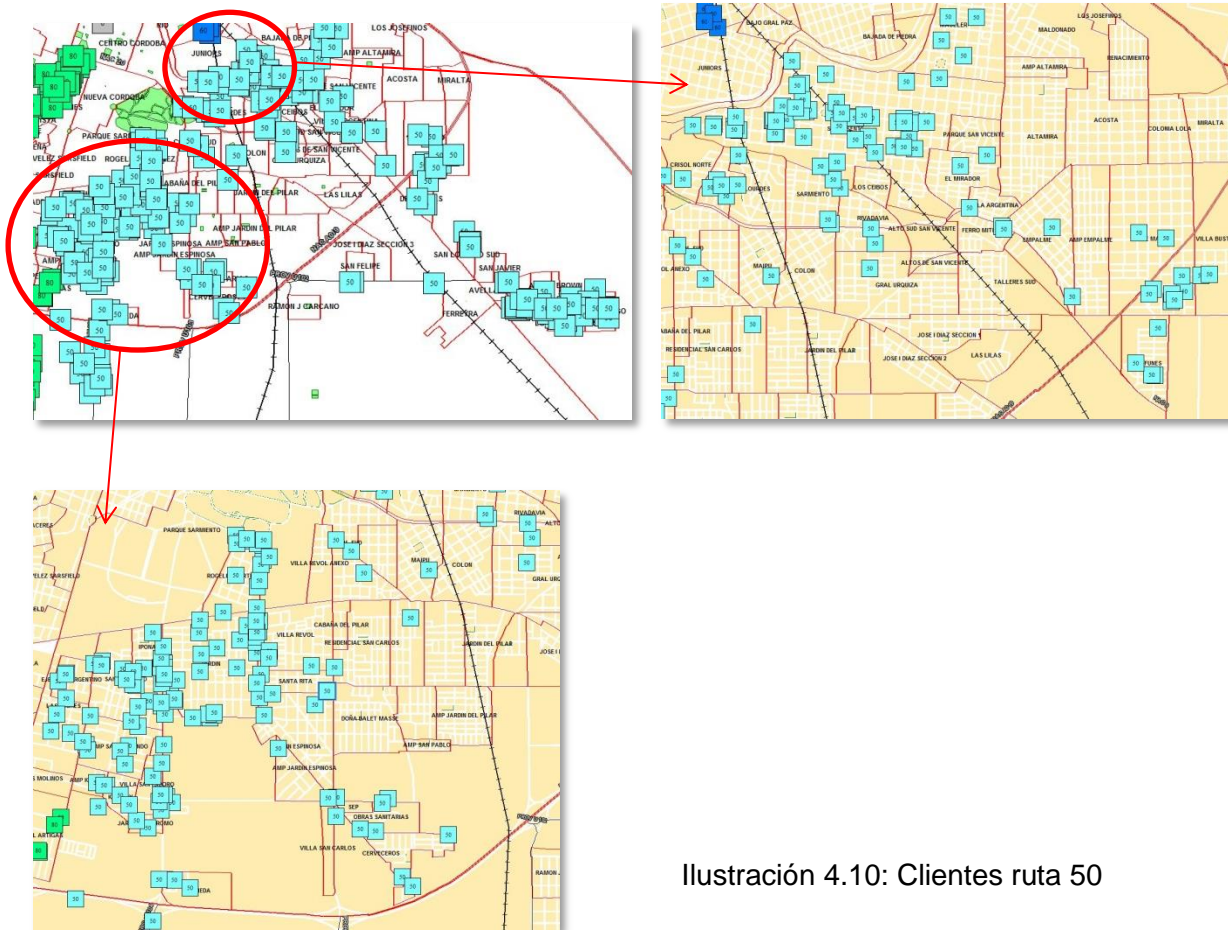


Ilustración 4.10: Clientes ruta 50

### Ruta 60

A diferencia de la ruta 50, en esta ruta la dispersión de los clientes es un poco más baja. Se pueden visualizar más clientes por barrios y a poca distancia entre sí. Es probable que en muchos casos sea posible que una parada del camión se pueda visitar más de un cliente, disminuyendo los tiempos de la jornada.

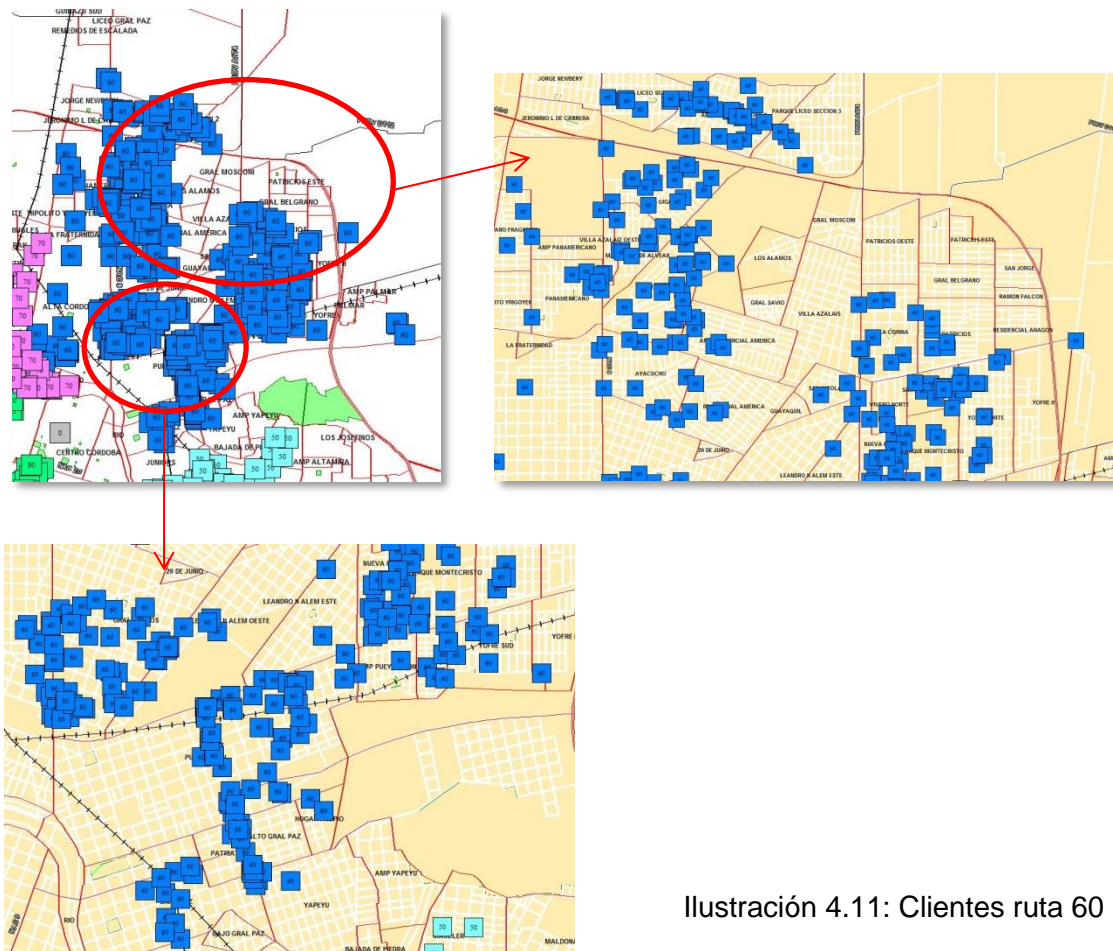


Ilustración 4.11: Clientes ruta 60

### Ruta 70

La dispersión de los clientes es media, insuficiente para entregar a varios clientes en pocas paradas. De todos modos, hay barrios con densidad más alta. La particularidad de esta ruta es la forma que tiene, parece más simple que las demás rutas porque los clientes están en hilera de arriba para abajo y no hay mucha dispersión hacia los costados.

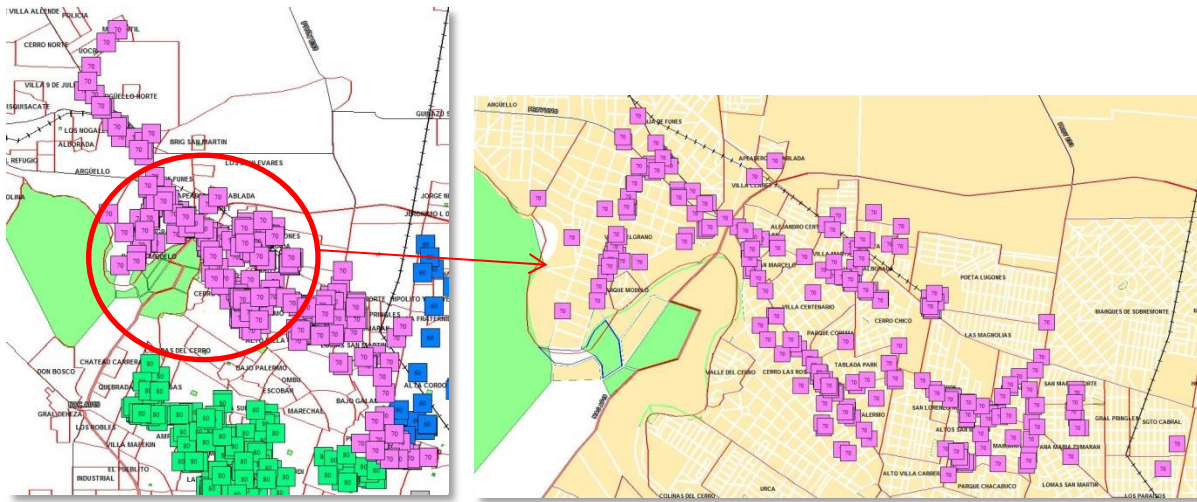
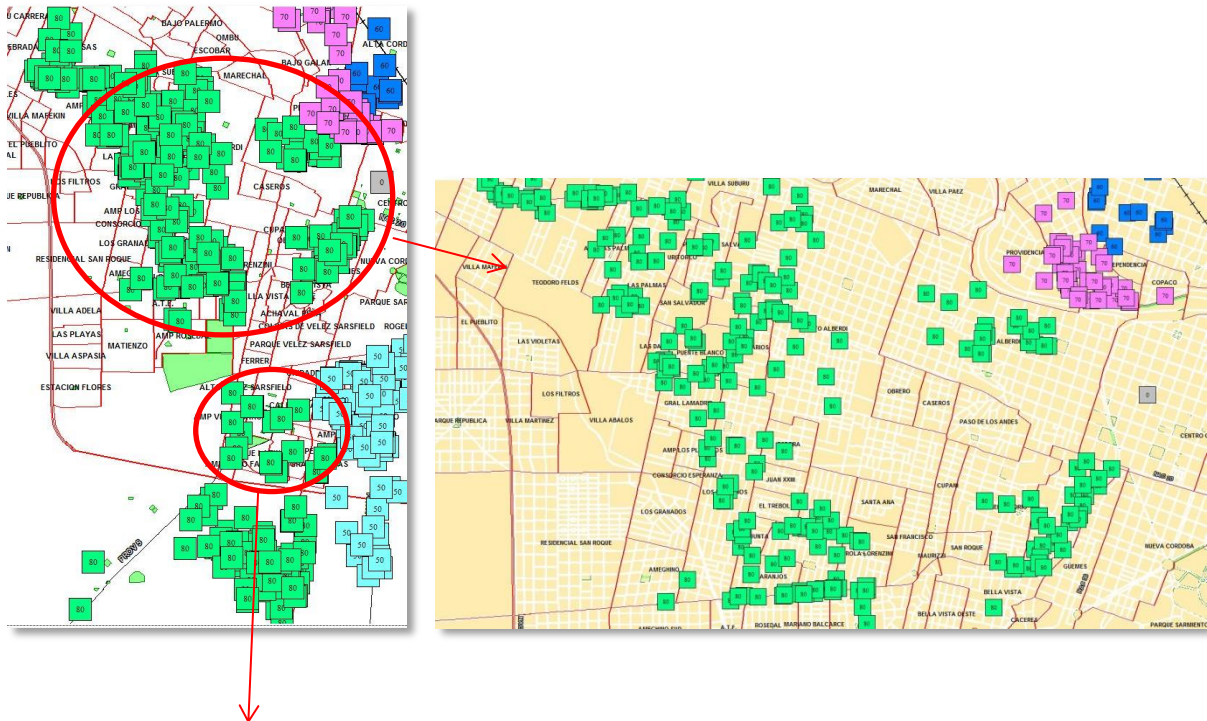


Ilustración 4.12: clientes ruta 70

### Ruta 80

Por último, la ruta 80 al ser una ruta muy larga, tiene combinación entre dispersión alta y baja dependiendo la zona.



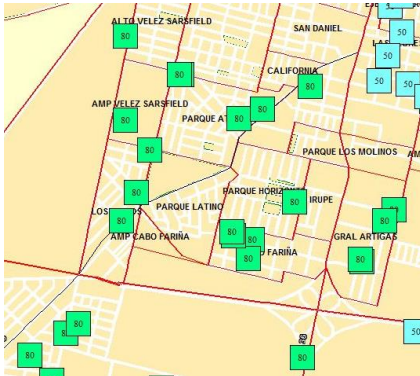


Ilustración 4.13: clientes ruta 80

### 4.3.3 Características de los camiones

Al comienzo de esta sección se comentó brevemente que los camiones que se utilizan actualmente para la distribución en las rutas en estudio poseen características muy variadas entre sí: capacidad, altura del piso a la caja, dimensiones de la caja, tamaño, etc.

Se pueden diferenciar por un lado los camiones de carrocería alta y por el otro los de carrocería rebajada.

Los camiones de carrocería alta son los camiones más comunes de reparto de bebidas. Representan el 82% de la flota actual de Directa. Se los llama de carrocería alta para diferenciarlo de los rebajados, pero son camiones que así salen de fábrica. No tienen ninguna modificación en su estructura, únicamente hay que ensamblarle la caja necesaria para el transporte y reparto de bebidas.

Los tamaños, las capacidades, los pesos máximos que transportan, las alturas de las cajas, entre otras características, son muy variadas.

En las siguientes imágenes se muestran algunos de estos camiones y se describen sus características físicas.

1-



Ilustración 4.14

Capacidad	8 Pallet
Caja	Chapa
Dimensiones caja (m)	2,20 x 5,20 x 2,50
Altura del piso a la caja	1,10 m

2-



Ilustración 4.15

Capacidad	12 Pallet
Caja	Chapa
Dimensiones caja (m)	2,20 x 8,00 x 2,50
Altura del piso a la caja	1,55 m

3-



Ilustración 4.16

Capacidad	10 Pallet
Caja	Chapa
Dimensiones caja (m)	2,20 x 6,30 x 2,50
Altura del piso a la caja	1,10 m

4-



Ilustración 4.17

Capacidad	14 Pallet
Caja	Chapa
Dimensiones caja (m)	2,20 x 8,85 x 2,50
Altura del piso a la caja	1,60 m
Otros	Camión balancín

El 18% restante de la flota está compuesto por camiones de chasis rebajados, más comúnmente llamados camiones bajos.

La principal ventaja es la baja altura del piso de carga, la cual llega a estar a 50 cm del suelo. Esta altura es mucho menor que la que existe en los vehículos de chasis normales. La altura baja del suelo de carga facilita las operaciones de carga y descarga de los productos. Además, el centro de gravedad está más bajo, haciendo que el vehículo sea más estable cuando circula.

1-



Ilustración 4.18

Capacidad	9,50 Pallet
Caja	Aluminio
Dimensiones caja (m)	2,30 x 6,30 x 2,50
Altura del piso a la caja	0,50 m
Otros	Chasis rebajado

La longitud total de este camión es superior a la de otros camiones ya que la cabina y la caja están muy separadas. Esto representa una desventaja ya que con estas dimensiones el camión no puede ingresar a cualquier lugar porque sus características físicas no se lo permiten o sobrepasa los límites establecidos por la municipalidad.

2-



Ilustración 4.19



Ilustración 4.20

Capacidad	9,50 Pallet
Caja	Aluminio
Dimensiones caja (m)	2,40 x 6,30 x 2,50
Altura del piso a la caja	0,50 m
Otros	Chasis rebajado

#### 4.3.4 Conclusión

De acuerdo al estudio realizado en este capítulo se identifica el siguiente problema a tratar: los camiones de Directa, con la dotación actual, pueden entregar hasta 60





clientes por día. Si estos clientes compran bajos volúmenes de producto con alto porcentaje de picking, es posible que los camiones viajen con capacidad ociosa durante la temporada baja manteniendo el tiempo de preparación de los pedidos. Esto significa un problema de productividad.

Es decir, durante la temporada baja la cantidad de clientes por camión es mayor que en la temporada alta, ya que los pedidos son de menor volumen. Llega un punto que el número de clientes alcanza un valor máximo que no puede ser superado para completar la capacidad del camión, porque los tiempos necesarios para entregar todos los pedidos supera la jornada máxima permitida.



#### 4.4 Análisis de productividad

En las siguientes tablas se presentan las productividades de las rutas en estudio de acuerdo a los archivos de análisis y seguimiento de los camiones y las rutas del área de distribución de EDASA:

Temporada Baja	50	60	70	80	Total
Productividad real [UC / camión]	28.903	29.457	24.334	28.085	27.754
Productividad objetivo [UC / camión]	35.524	32.069	31.022	35.519	33.875
Desviación	-19%	-8%	-22%	-21%	-18%

Tabla 4.6

Temporada Alta	50	60	70	80	Total
Productividad real [UC / camión]	35.809	38.830	28.197	35.104	34.736
Productividad objetivo [UC / camión]	35.524	32.069	31.022	35.519	33.796
Desviación	1%	21%	-9%	-1%	3%

Tabla 4.7

La temporada baja abarca los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. El resto de los meses son de temporada alta.

La productividad objetivo es aquella que las empresas deben alcanzar por camión para cubrir el 100% de los gastos de la operación. El valor de la productividad objetivo está definido por EDASA, y representa el punto de equilibrio entre la tarifa y la facturación de un camión.

Durante la temporada baja, la productividad en todas las rutas cierra por debajo de objetivo, como es esperado. Este comportamiento ya fue explicado en detalle en el apartado 4.1: el volumen de venta en los meses de temporada baja es menor, y la flota utilizada muchas veces es mayor a la necesaria ya que las empresas de transporte cuentan con una dotación mínima de personal que no puede ser reducida.

#### 4.5 Ocupación del camión

El factor de ocupación de los camiones ayuda a comprender una de las pérdidas de productividad. Cada ruta tiene una capacidad máxima disponible dada por la cantidad de camiones activos con sus capacidades y sus respectivos índices de recargas que actúan como generador de capacidad con los mismos recursos.



<b>Temporada Baja</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>Total</b>
Volumen diario promedio [UC]	7.909	10.243	7.872	16.987	43.010
Capacidad Máxima [UC]	11.232	13.381	12.892	25.337	62.482
% Ocupación	70%	77%	61%	67%	69%

Tabla 4.8

<b>Temporada Alta</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>Total</b>
Volumen diario promedio [UC]	12.288	15.418	9.423	18.316	55.444
Capacidad Máxima [UC]	14.086	15.280	13.319	21.856	64.356
% Ocupación	87%	101%	71%	84%	86%

Tabla 4.9

Haciendo la comparación en cada ruta, durante la temporada baja queda en evidencia la baja ocupación de los camiones. Una hipótesis es que la jornada promedio actual<sup>12</sup> no permite la carga al 100% de los camiones. Los fleteros tienen que cumplir una jornada máxima por día que contempla horas extra, por lo tanto si los tiempos de distribución son altos hay que reducir la cantidad de clientes o de producto en los camiones para que puedan cumplir con esa jornada máxima.

En cambio en la temporada alta, la ocupación es mejor, aunque sigue estando por debajo de la capacidad máxima. El caso de la ruta 60 puede explicarse por un índice de recarga más alto que el que se utilizó para calcular la capacidad máxima.

En el siguiente capítulo se realiza el análisis de un estudio de tiempos con la finalidad de conocer en detalle como son los tiempos de una jornada promedio de distribución, y aplicar, si es posible, algunas mejoras para reducir los tiempos de entrega y aumentar la productividad de los camiones.

---

<sup>12</sup> La jornada promedio actual es el promedio del tiempo que se emplea actualmente en la operación de distribución.



#### 4.6 Relevamiento de tiempos de operación de distribución directa

Para comprender de la mejor manera la operación de distribución de los camiones, no alcanza únicamente con conocer las tareas diarias de los fleteros, sino que también es necesario comprender los tiempos que éstas demandan en la jornada diaria.

Se realizó la toma de tiempos de la operación de Distribución Directa, que fue llevado a cabo por una consultora externa: TFA Logística.

Esta empresa se encargó del relevamiento de tiempos de los camiones de Distribución Directa de todas las rutas de la ciudad de Córdoba, detallando cada uno de los procesos de la jornada diaria de los fleteros con sus características y tiempos.

En este capítulo se analizarán solamente los datos de las rutas en estudio relevados por TFA con el objetivo de comprender las actividades del fletero y los tiempos que le demandan.

Resulta de importancia aclarar que los análisis que se desarrollarán en este capítulo fueron completamente desarrollados por el autor, independientemente del análisis de la empresa que realizó el estudio de tiempos. El objetivo aquí es comprender cuales son las tareas diarias del fletero que pueden ser intervenidas para mejorar la productividad del camión.

Para comenzar a entender la operación se identificaron los siguientes tiempos:

- Stem times: tiempo de circulación desde la salida de la planta hasta la llegada al primer cliente y tiempo de circulación de regreso a la planta.
- Tiempos de circulación entre clientes: tiempos del camión andando.
- Tiempos de preparado de camión
- Tiempos de armado de pedidos (Picking)
- Tiempos de acarreo del pedido desde el camión al cliente
- Tiempos de atención
- Tiempos de clasificación y ordenamiento del camión

Para realizar el estudio de tiempos, se definieron macro procesos que se componen de procesos, y se describen a continuación.

- 1- Tiempo de circulación del camión
  - a. Stem time ida
  - b. Stem time vuelta
  - c. Tiempo de circulación entre clientes
- 2- Tiempo de preparación del cliente
  - a. Tiempo de preparación del pedido
  - b. Picking del camión al piso
  - c. Picking del piso al pedido



- d. Reorganización y reordenamiento del camión
- e. Acomodamiento final
- 3- Tiempo de atención al cliente
  - a. Acarreo al cliente
  - b. Atención al cliente
  - c. Vuelta al camión
  - d. Tiempos de espera en el cliente
- 4- Otros tiempos no productivos
  - a. Carga de combustible
  - b. Desayuno
  - c. Revisión técnica
  - d. Otros tiempos anteriores ruta
  - e. Otros tiempos no productivos
  - f. Otros tiempos finales
- 5- Otros tiempos productivos
  - a. Control de efectivo

El orden de los procesos como fueron descritos anteriormente no es necesariamente el real. Están ordenados en macroprocesos según su naturaleza y no en orden cronológico.

El objetivo de este capítulo es comprender la jornada diaria actual y proponer las mejoras que puedan implementarse para que los camiones sean más productivos.

Se define una jornada 100% según las horas de trabajo establecidas por el Convenio Colectivo de Trabajo para la Rama de Aguas, Gaseosas y Cervezas, más horas extra.

En los análisis a continuación se compara siempre la jornada real con la máxima (100%).

De acuerdo a los datos relevados por TFA, se obtuvieron los siguientes resultados:

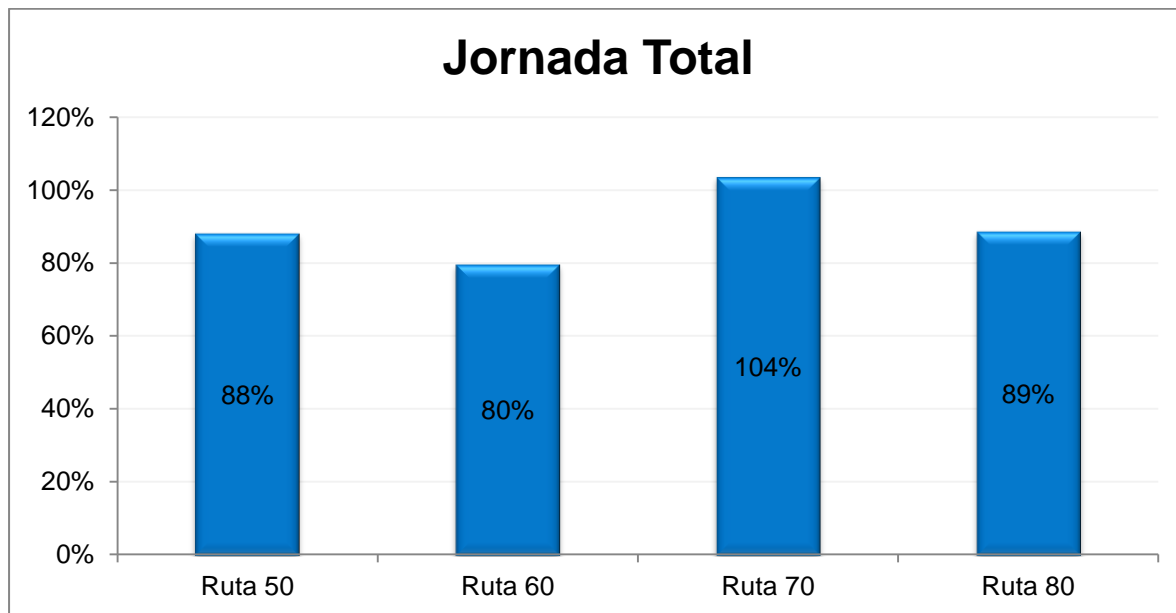


Gráfico 4.7

Es evidente la diferencia de utilización de jornada entre las rutas. Los tiempos de circulación, la cantidad de clientes, el Drop Size, la dispersión, entre otras, son variables con características particulares de cada ruta que afectan a la jornada y que las hace incomparables entre sí.

Ruta	Drop Size (CF)	Clientes/Parada
50	20,69	1,27
60	20,88	1,17
70	16,91	1,22
80	27,05	1,23
<b>Total general</b>	<b>21,64</b>	<b>1,21</b>

Tabla 4.10

El Drop Size promedio mide el volumen de la compra de los clientes de la ruta, es decir, da una idea del tamaño de los clientes. Cuanto más alto es el Drop Size, más rápido se vacía el camión.

La cantidad de clientes promedio que se atienden por parada en cada ruta, da una aproximación de la dispersión de los clientes que se describió en el capítulo anterior. En todas las rutas la dispersión es alta, la cantidad de clientes que se pueden entregar en una misma parada de camión no llega a 2 clientes por parada promedio en ninguno de los casos. Es decir, en la mayoría de las paradas del camión se le entregó a un solo cliente, y en muy pocos casos habrán sido dos clientes.



#### 4.6.1 Jornada por procesos

Desmenuzando la jornada total en cuatro grupos de procesos (circulación, antes de operación, durante operación y posterior operación), se obtiene el siguiente grafico de las jornadas:

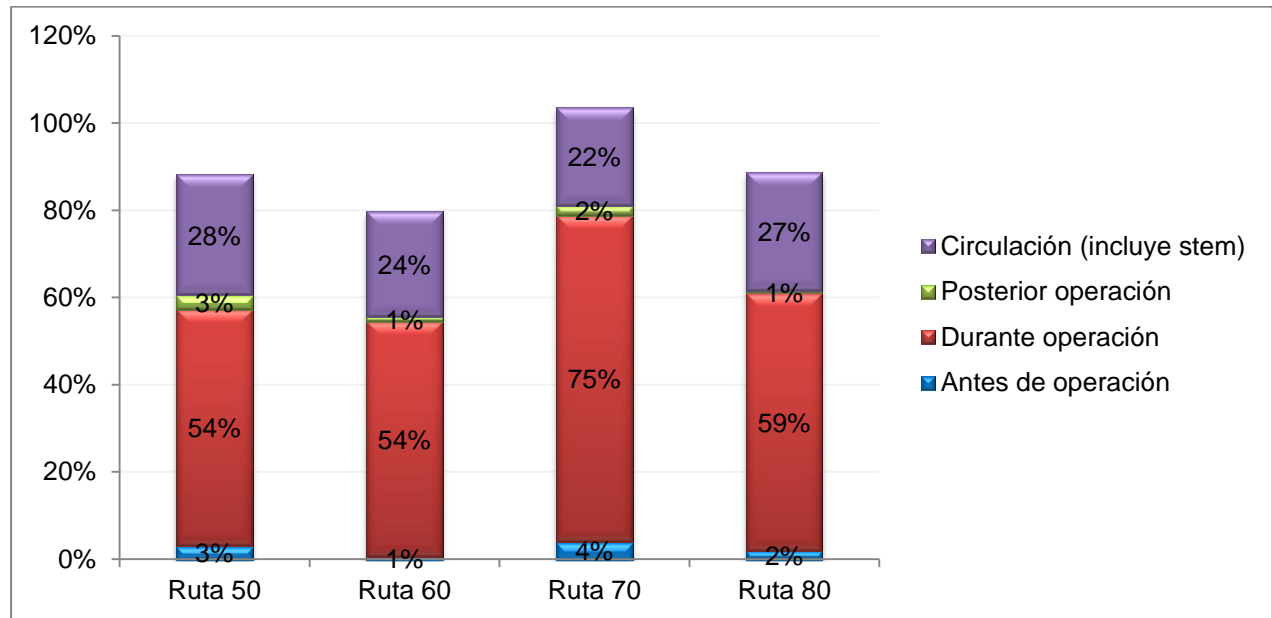


Gráfico 4.8: Jornada por macroprocesos

Las tareas durante la operación (preparación de los pedidos, reorganización del camión y atención a los clientes) y la circulación, son las que mayor tiempo demandan durante una jornada normal de trabajo.

Los tiempos de circulación no se pueden modificar ya que no dependen del fletero, ni del camión ni de la modalidad, por lo tanto no se hará hincapié durante el estudio de tiempos, solo lo justo y necesario a nivel informativo. Las distancias son siempre las mismas, pueden influir algunos factores como el tránsito, pero no es posible mejorarlos ya que ni siquiera pueden predecirse.

Por el contrario, es de suma importancia conocer los tiempos que se emplean durante la operación de distribución, ya que se pueden intervenir y proponer mejoras para disminuirlo porque dependen casi exclusivamente del fletero en la mayoría de los casos.

Por lo tanto, los procesos a analizar son la preparación del pedido, atención al cliente y reorganización del camión, con las tareas que éstos impliquen.



- La preparación del pedido consiste en todas las tareas que realizan los fleteros para el armado del pedido del cliente, e incluye la identificación de los productos en el camión, la descarga de los productos del camión al piso (picking de camión a piso) y el armado del pedido (picking de piso a pedido).
- La atención al cliente abarca las tareas de acarreo del pedido desde el camión hasta el local del cliente, control de los productos entregados con la factura, cobro de la factura, control del dinero, recepción de envases vacíos y vuelta al camión.
- La reorganización del camión, consiste como su nombre lo indica, en el acomodamiento del camión luego de realizada la entrega del pedido al cliente: carga de productos retornados y envases vacíos, reubicación de los productos para alcanzarlos más fácilmente en las próximas descargas, etc.
- Otros tiempos: incluye tiempos de espera en los clientes y otros tiempos no productivos

En el gráfico a continuación se representan los procesos por ruta con los porcentajes de participación en la jornada total.

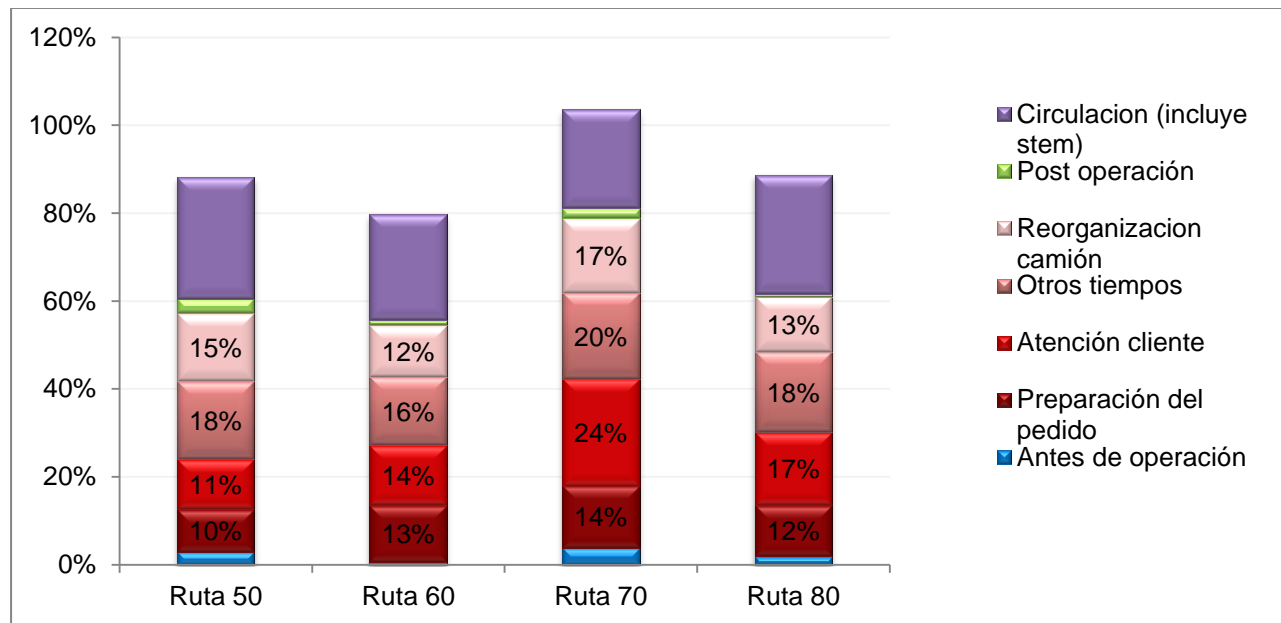


Gráfico 4.9: Jornada por proceso

La atención al cliente es el macroproceso que demanda más tiempo durante la operación. Los tiempos de las tareas de atención al cliente son complicados de disminuir ya que no dependen exclusivamente del fletero, sino de la importancia y prioridad que el cliente le dé al fletero. Reducir los tiempos de atención al cliente puede resultar desfavorable para EDASA ya que podría significar menor nivel de servicio a los clientes, con sus respectivas consecuencias.





En cambio, los procesos de preparación de los pedidos y la reorganización del camión, dependen únicamente del fletero, por lo tanto son los procesos que se profundizarán más adelante para tratar de reducirles los tiempos. Emplean más del 25% de la jornada diaria, por lo que justifica su estudio y la necesidad de reducirlos. La preparación del pedido consume aproximadamente el 12% de total de la jornada promedio; y la reorganización del camión, aproximadamente el 15% de la jornada.

## 4.7 Ergonomía y seguridad en el puesto de trabajo

### 4.7.1 Manipulación manual de cargas

La actividad principal de los fleteros es la manipulación de cargas: armado de pedidos, carga y descarga de camión y acarreo del pedido al cliente. Todas estas actividades se repiten durante toda la jornada de trabajo, aunque no siempre de manera continua: existen tiempos de pausas y períodos de recuperación durante el recorrido del camión entre clientes.

La manipulación de cargas es una tarea con alto riesgo ergonómico: puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como los hombros, brazos, manos y espalda. Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales.

El objetivo de este apartado no es la determinación de la carga máxima que pueden levantar los fleteros, sino comprender como es la actividad actual y proponer mejoras en los factores donde haya mayores riesgos de accidentes laborales.

### 4.7.2 Factores de análisis

#### 1. Peso y tamaño de la carga

Los pesos y tamaños de cada bulto (CF) varían según el SKU. En la tabla adjunta se detallan los productos en forma genérica con sus características físicas.

Producto genérico	Empaque	Unidad Medida	Peso Bruto (Kg)
Aquarius	1,5 L PET 1x6	PAC	9,34
Aquarius	500 ML PET 1x6	PAC	3,08
Bonaqua	1,5 L PET 1x6	PAC	9,34
Bonaqua	2,0 L PET 1x6	PAC	12,92
Bonaqua	500 ML PET 1x6	PAC	3,08
Cepita	1 L TETRA 1x6	PAC	6,66
Cepita	200 ML TETRA 1x6	PAC	1,32
Cepita	300 ML HF 1x6	PAC	2,06



Cepita	1,5 L HF 1x4	PAC	6,53
Gaseosas	237 ML 1x24	PAC	10,70
Gaseosas	250 ML Lata 1x6	CAJ	1,62
Gaseosas	354 ML Lata 1x6	CAJ	2,28
Gaseosas	1,5 L PET 1x6	PAC	9,34
Gaseosas	2,25 L PET 1x6	PAC	13,88
Gaseosas	500 ML PET 1x12	PAC	6,52
Gaseosas	350 ML Vidrio 1x24	CAJ	18,14
Gaseosas	2,5 PET 1x5	PAC	15,80
Gaseosas	1,25 ML Vidrio 1x8	CAJ	20,78
Gaseosas	1 L Vidrio 1x12	CAJ	24,30
Gaseosas	10 L BIB 1x1	BIB	12,66
Gaseosas	2,5 L RET 1x8	CAJ	24,24
Gaseosas	20 L BIB 1x1	BIB	25,64
Gaseosas	237 ML 1x12	PAC	5,34
Gaseosas	2,0 L PET 1x6	PAC	12,92
Gaseosas	2,0 L RET 1x6	CAJ	19,74
Gaseosas	500 ML PET 1x6	PAC	3,08
Fuze Tea	1,45 L HF 1x4	PAC	6,08
Fuze Tea	475 ML HF 1x6	PAC	3,14
Powerade	500 ML PET 1x6	PAC	3,41
Powerade	500 ML HF 1x6	PAC	3,30

Tabla 4.11

La carga máxima permitida en condiciones ideales de trabajo es de 25 kg, por lo tanto casi todos los productos que se manipulan diariamente cumplen con este requisito. En la tabla 4.11 se puede leer que hay un producto que supera los 25,64 kg por unidad, el cual raramente es entregado de forma manual.

## 2. Posición de la carga con respecto al cuerpo

Intervienen dos variables combinadas: la distancia horizontal y la vertical.

En la figura adjunta se grafican los pesos teóricos que no se deberían sobrepasar en función de la zona en que se manipule. Cuando se manipulan cargas en más de una zona, el caso de los fleteros, se deberá tener en cuenta la más desfavorable.



Ilustración 4.21

Con respecto a la distancia horizontal, los productos del frente del pallet están muy cerca del cuerpo, mientras que los del fondo llegan a poco más de un metro de distancia. A medida que se va vaciando el camión, los fleteros lo van ordenando y acercan la mercadería para agilizar el armado de los pedidos siguientes.

La distancia vertical de la carga depende del camión, ya que como se describió en los primeros capítulos, existen varios tipos de camión y carrocerías con diferentes alturas de trabajo.

### 3. Desplazamiento vertical de la carga

Este factor hace referencia a la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que acaba la manipulación.

Los límites en altura desde la toma del objeto hasta su depósito no pueden superar los 180 cm desde el piso o iniciarse a 30 cm por encima de los hombros.<sup>13</sup>

En el punto anterior, junto con la posición de la carga con respecto al cuerpo, se explicó el desplazamiento vertical real de la carga.

Al principio del recorrido del camión, la distancia que recorre la carga es más larga ya que el camión está cargado al máximo permitido, comienza por encima de la cabeza del fletero y finaliza en el suelo. Esta distancia se va disminuyendo a medida que el camión se va vaciando.

El desplazamiento también se da de manera inversa, cuando se cargan los productos desde el suelo hasta el camión.

### 4. Giros del tronco

Siempre que sea posible se deben evitar los giros ya que aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

<sup>13</sup> Resolución MTESS N° 295/03 (Ver Anexo II)

En la Resolución MTESS N° 295/03 (Anexo II) se indica como condición normal de trabajo una rotación del cuerpo de hasta 30° a la derecha e izquierda en plano sagital (neutro).

Los movimientos con rotación más normales de los fleteros ocurren durante la descarga del camión al piso para armar los pedidos, ya sea desde arriba de la carrocería pasando los bultos a un compañero que se encuentre en tierra firme, quien los recibe y apoya en el suelo, o desde abajo del camión al suelo directamente.

#### 5. Agarres de la carga

*Agarre bueno:* la carga tiene asas u orificios recortados o algún otro tipo de agarres que permiten un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

*Agarre regular:* si la carga tiene asas u hendiduras no tan buenas, de forma que no permiten un agarre tan cómodo como el caso anterior. También se incluyen las cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.

*Agarre malo:* la carga no cumple ningún requisito de los anteriores.

Los cajones de envases retornables tienen agarres a los costados para facilitar la manipulación (Agarre Bueno). Los envases no retornables están envueltos con el plástico termo contraíble y tienen a los costados espacios para poder agarrarlos sin dificultad (Agarre Regular).



Ilustración 4.22

#### 6. Frecuencia de manipulación

De acuerdo a la Resolución la frecuencia de levantamientos no pueden superar los 360 levantamientos por hora.

Una frecuencia elevada puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir accidentes.

Según el estudio de clientes realizado, el Drop Size promedio es de 20 Cajas Físicas por cliente; y de acuerdo al estudio de tiempos el tiempo promedio de atención por cliente es de 10,60 Minutos. Si se supone que cada CF es manipulada por lo menos tres veces (cuando se descarga del camión, cuando se lo carga al carro y cuando se lo entrega al cliente), la frecuencia de manipulación es de 339 levantamientos por hora promedio, por debajo del máximo permitido.

#### 7. Transporte de la carga

El transporte del pedido preparado desde el camión hasta el cliente se realiza en un carro empujado por los fleteros.

#### 8. Inclinación del tronco

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha.

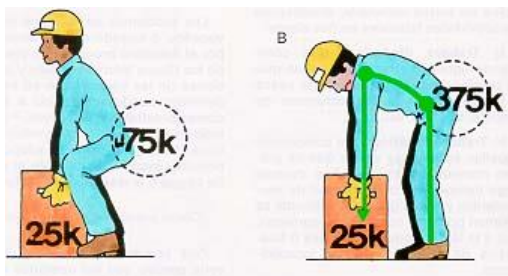


Ilustración 4.23

Una parte importante del trabajo de los fleteros exige la inclinación del tronco. Desde la descarga del camión al piso, el picking en el piso, la carga del pedido en el carro hasta la carga de cajones de envases vacíos y producto retornado al camión.

Es importante capacitarlos en este punto porque son pocas las medidas que se puedan tomar para mejorar la postura de las personas cuando realizan su trabajo.

#### 9. Movimientos bruscos o inesperados de la carga

Los movimientos bruscos de la carga son casi inexistentes. Los productos se arman en pallet completos y se los “envuelve” en stretch film para evitar movimientos inesperados y el desacomodamiento de la caja durante el recorrido del camión.

#### 10. Pausas o períodos de recuperación

El trabajo de los fleteros dispone de varios periodos de recuperación que se dan durante el recorrido del camión entre clientes. En las rutas en estudio, estos tiempos



son mayores debido a las distancias que hay entre los clientes que se abastecen por la modalidad Directa.

#### 11. Inestabilidad de la postura

Las tareas de manipulación se deben realizar encima de superficies estables, de forma que no sea sencillo perder el equilibrio.

El riesgo es alto cuando el fletero se sube al camión y no tiene espacio suficiente para pararse y trabajar desde arriba del camión en una posición estable y fuera de peligro de caídas.

#### 12. Equipos de protección individual

Los elementos de protección personal tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que los trabajadores tengan contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad.

Los fleteros son provistos de elementos de protección personal de uso obligatorio: lentes de seguridad, calzado de seguridad, guantes.

#### 13. Otros

En el listado a continuación se describen algunos riesgos de la vía pública a los que se enfrentan diariamente los fleteros:

- Choque de vehículos
- Atropellamiento
- Resbalones o caídas a desnivel por roturas en las veredas y calles, boca calles, alcantarillas, etc.
- Picaduras o mordeduras de animales callejeros o insectos
- Cortes por la manipulación de botellas de vidrio

### 4.7.3 Ergonomía y Productividad

La ergonomía y la seguridad pueden ser consideradas herramientas que contribuyen en el aumento de la productividad por los siguientes motivos:

- ✓ Minimiza la fatiga
- ✓ Mejora el rendimiento
- ✓ Previene enfermedades laborales
- ✓ Brinda mayor bienestar
- ✓ Ofrece mayor seguridad
- ✓ Previene accidentes laborales



- ✓ Reduce el nivel de ausentismo
- ✓ Disminuye los tiempos durante la operación

Las condiciones físicas del trabajador afectan su desempeño y su calidad de vida.



## 5 ANALISIS Y RESULTADOS

### 5.1 Mejora de la productividad

A partir de los análisis realizados en los capítulos anteriores se resume lo siguiente:

- Existe un importante grupo de clientes del canal tradicional al cual no se lo abastece mediante una modalidad de entrega adecuada en todos los casos.
- Los clientes compran bajos volúmenes de producto con alto porcentaje de picking.
- La dispersión de estos clientes es muy variada entre las rutas. Hay barrios con densidad de clientes más alta que otros, aunque no es posible realizar varias entregas en una misma parada del camión.
- Los camiones que se utilizan para el abastecimiento a estos clientes son de características muy variadas entre sí (tamaño, tipo de carrocería, capacidad, potencia, altura, etc.). Estas diferencias hacen que el reparto no se realice de manera uniforme para un mismo canal de clientes.
- Los porcentajes de ocupación de los camiones son bajos en temporada baja, y crecen en temporada alta.
- Las tareas de la operación de distribución que más tiempo demandan son las de “Atención al cliente” y “Reorganización del camión”.
- El trabajo de los fleteros es un trabajo de alto riesgo ergonómico si no se manipulan las cargas correctamente.

Se había llegado a la conclusión que en temporada baja, los camiones saturaban la jornada por cantidad de clientes quedando capacidad ociosa, lo que presenta una pérdida de productividad.

Por ende, es necesario disminuir la jornada para poder mejorar la ocupación de los camiones y de esta forma aumentar la productividad.

#### 5.1.1 Ergonomía y Seguridad

En el apartado 4.3 se diferenciaron dos tipos de camiones que se utilizan para el reparto tradicional: camiones de carrocería alta y camiones de carrocería rebajada.

Los camiones bajos poseen una gran ventaja frente a los camiones altos: mejora las condiciones de trabajo de los fleteros por la posición de los productos en su interior.



A continuación, se comparan las alturas de los camiones tomando como referencia a una persona con la altura promedio de los fleteros (1,80 m).



Ilustración 5.1

Capacidad = 10 Pallet

$h_1 = 1,45 \text{ m}$

$h_2 = 1,80 \text{ m}^{14}$

El 80% de los productos están ubicados por encima de los hombros del fletero, por lo tanto este deberá subir a la caja del camión para alcanzarlos y poder descargarlos. A medida que transcurre la jornada, el camión se va vaciando, quedando muy poco producto en altura.

<sup>14</sup> Altura promedio de un pallet de producto.

Una particularidad de los camiones altos es que poseen cajoneras debajo de la carrocería, donde se coloca producto de mucha rotación y que los fleteros consideran conveniente tenerla más cerca para acceder más rápido y sin dificultad. Estas cajoneras están a la altura de los nudillos.

En esta situación se presentan varios riesgos ergonómicos y de seguridad:

- La postura de trabajo no es la óptima para la manipulación de cargas
- Los movimientos no son adecuados por la ubicación de los productos con respecto al fletero
- La mayor parte del trabajo se debe hacer en altura (sobre la caja del camión) lo que implica alto riesgo de caídas.
- El espacio de trabajo sobre el camión es reducido: la caja se ocupa al 100% con producto
- Los camiones no cuentan con elementos que faciliten subir a la caja de manera segura ni con pasamanos para brindar un tercer punto de apoyo, causando inestabilidad en la postura de trabajo.



Ilustración 5.2



Ilustración 5.3



Ilustración 5.4

Por el otro lado, los camiones bajos presentan las siguientes características:



Ilustración 5.5

Capacidad = 9,50 Pallet

$h_3 = h_2 = 1,80 \text{ m}$

$h_4 = 0,55 \text{ m}$

Solo un tercio del producto se encuentra por encima de los hombros del fletero y va disminuyendo a lo largo de la jornada a medida que se van entregando los pedidos. El fletero desde el suelo alcanza la mayoría de los productos sin dificultad.



Ilustración 5.6

La estabilidad de los fleteros durante la manipulación de las cargas es óptima ya que trabajan desde el suelo.



Ilustración 5.7



Queda en evidencia la diferencia de alturas de trabajo y la necesidad de intervenir para mejorar las condiciones de ergonomía en la flota de distribución, por la posición de los productos en relación a la posición del cuerpo del fletero.

Por lo tanto, ergonómicamente, se puede deducir que el camión bajo es más conveniente para la manipulación de cargas, ya que la posición de la carga con respecto al cuerpo es más conveniente al encontrarse en su mayoría al alcance del fletero desde el piso; el desplazamiento vertical de la carga es menor porque recorre menor distancia desde el camión hasta el piso; es más seguro para el fletero ya este no tiene que subirse a la caja del camión para alcanzar a los productos que están más alto y por este mismo motivo, la estabilidad de la postura del fletero durante la manipulación de las cargas es mejor.

### **5.1.2 Estudio de tiempos**

Por las características del camión bajo, y por el solo hecho de ser más ergonómico que el camión alto, se supone que los tiempos de armado de pedidos y reorganización del camión son menores, ya que, como se mencionó varias veces, la posición de los productos está al alcance del fletero.

A continuación, se realiza un análisis de tiempos por ruta comparando las jornadas entre los camiones altos y los bajos.

De las cuatro rutas en estudio, solo en las rutas 60, 70 y 80, se utilizan camiones con carrocería alta y otros con carrocería baja. Los tiempos por operación se representan en porcentajes de acuerdo a la participación en la jornada total.

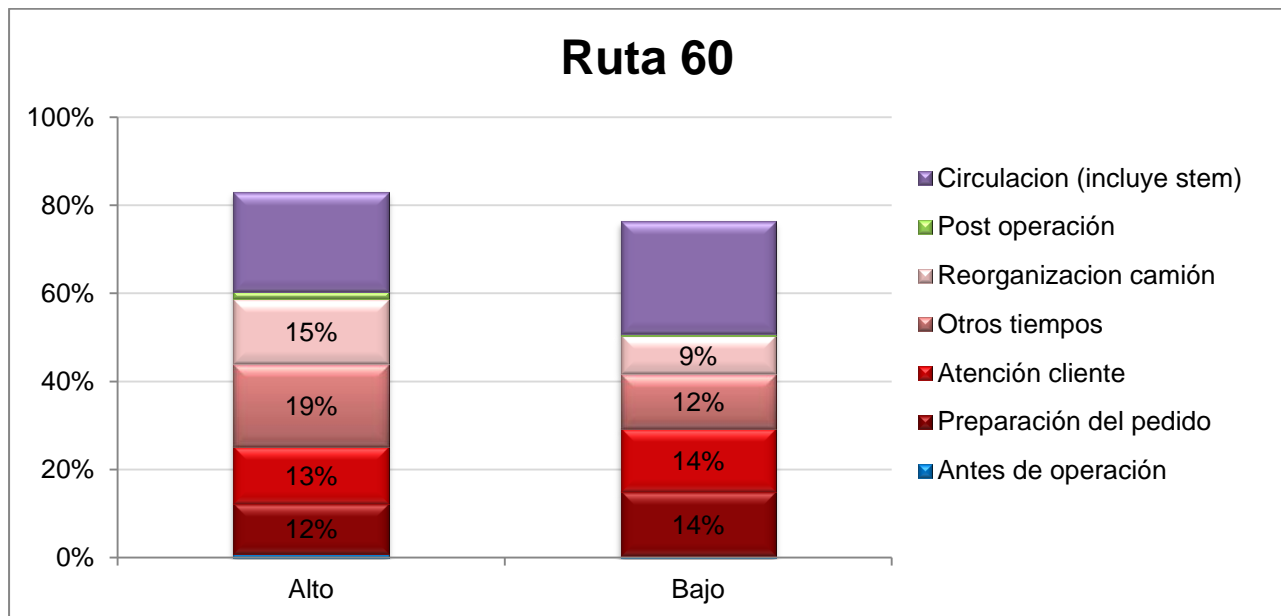


Gráfico 5.1: Tiempos ruta 60

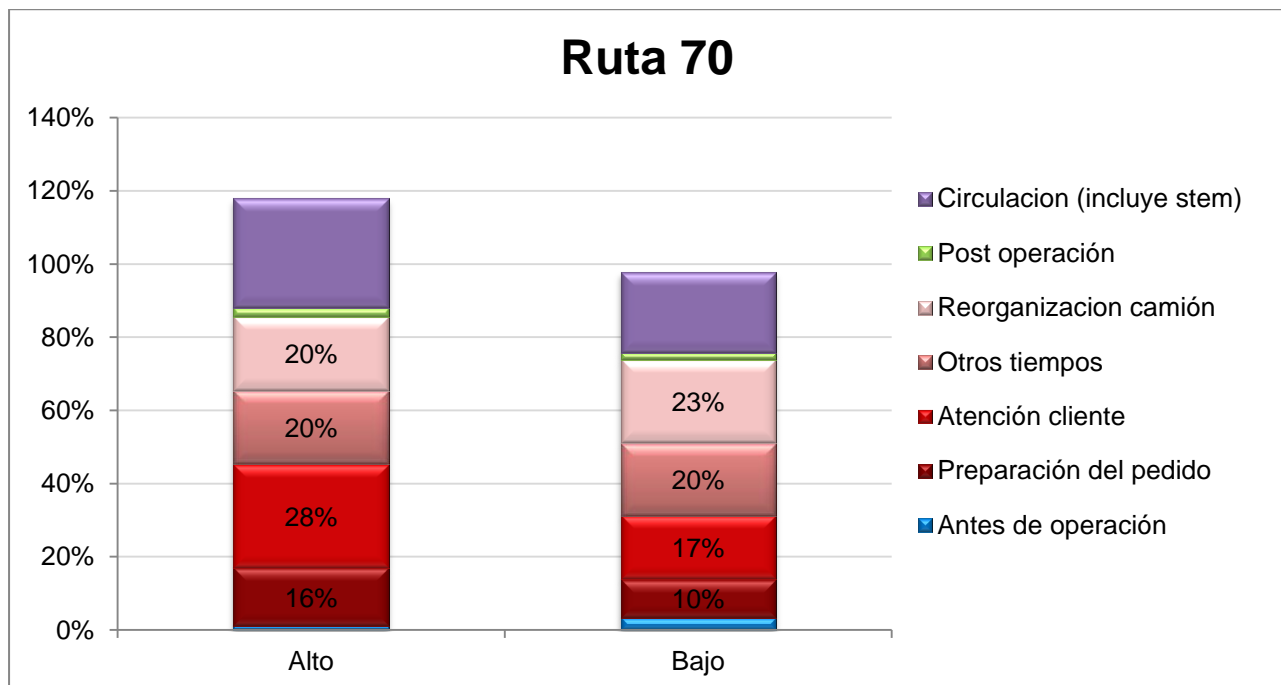


Gráfico 5.2: Tiempos ruta 70

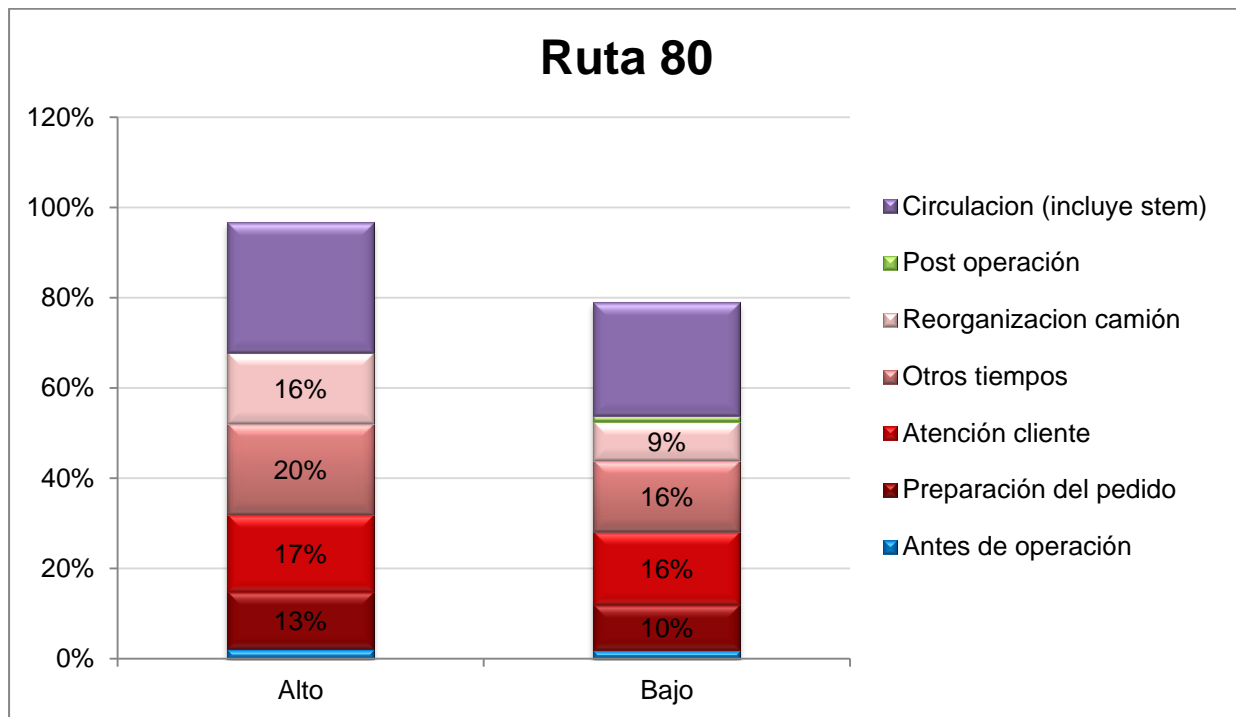


Gráfico 5.3: Tiempos ruta 80

En los tres casos, es notable la diferencia en la duración de la jornada total en las operaciones entre un camión de carrocería alta y otro de carrocería baja, siendo la de esta última bastante menor.

Las variaciones de tiempo del camión bajo versus el alto son:

	60	70	80	Total
Jornada completa	-8%	-17%	-18%	-10%
Durante Operación	-14%	-17%	-23%	-12%

Tabla 5.1

Este comportamiento puede explicarse por la posición de los productos con respecto al cuerpo: la carrocería baja contiene la mayor parte de los productos a una altura alcanzable por los fleteros desde el suelo, por lo tanto permite la descarga de los mismos sin tener que subir al camión ni recurrir a la utilización de herramientas para alcanzarlos. Esto reduce los tiempos de armado de cargas y de reorganización del camión. En cambio, la carrocería alta contiene la mayor parte del producto por encima del fletero, quien debe subir al camión para descargar los productos y armar las cargas.

Se concluye que el camión más conveniente en cuanto a la rapidez en el reparto, es el bajo. Se demostró en las tres rutas donde se hizo la prueba que éstos son hasta un





23% más rápidos que los camiones altos, y casi un 8% más rápido que el camión alto con dos racks.

Es importante destacar que si la operación en el camión insume menor tiempo, no necesariamente será más productivo, por lo que habrá que aprovechar esta disminución del tiempo para que los camiones puedan distribuir más producto en la misma jornada.

### 5.1.3 Mejora de la productividad

El ahorro del tiempo, se traduce en un aumento de la productividad, cuando se aprovecha ese tiempo en entregar más producto con el mismo camión. Por lo tanto, si se reemplazan los camiones altos por camiones bajos, la jornada va a ser menor.

Una forma de mejorar la productividad de las rutas es aumentar el índice de recargas de los camiones. En este caso, la reducción del tiempo que generan los camiones bajos, no es suficiente para realizar una recarga, ya que ésta cuenta con tiempos adicionales: stem ida y vuelta a planta, tiempos de descarga y de carga en depósito, tiempos de expedición, etc.

La otra forma de aumentar la productividad es aprovechar la disminución de la jornada y la capacidad ociosa de los camiones.

Se conoce que la ocupación real de los camiones en temporada baja no llega al 70% de la capacidad total de las cuatro rutas en estudio.

Temporada Baja	50	60	70	80	Total
Ocupación	70%	77%	61%	67%	69%

Tabla 5.2

Por lo tanto hay que aprovechar la capacidad ociosa y la disminución de la jornada como fruto de la incorporación de camiones bajos, para completar con clientes y de esta manera aumentar la productividad.

Es importante aclarar que la jornada utilizada final va a ser la misma que la actual, solo que se va a aprovechar mejor para entregar mayor volumen de producto.

En este apartado, la productividad se mide en Cajas Físicas (CF) en lugar de Unit Case ya que los datos utilizados para el cálculo de las productividades son los relevados por la empresa contratada para realizar el estudio de tiempos y fueron tomados en CF. La relación es de 1,83 UC/CF

En general, la jornada de un camión bajo es un 10% más corta que la de un camión alto. Por lo tanto si se reemplaza un camión alto por un bajo, y si se utiliza ese 10% de



tiempo menor, en lugar de volver antes a la planta y dar por finalizada la jornada, sino para entregar más clientes se obtienen los siguientes resultados.

Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	98%	868,5	34,9
BAJO	86%	792,1	42,2
<b>BAJO*</b>	<b>98%</b>	<b>989,9</b>	<b>39,7</b>

Tabla 5.3

Si se calcula la variación de las Cajas Físicas promedio de un camión bajo que emplea la misma jornada que un camión alto, y las Cajas Físicas promedio del camión alto, se obtiene como resultado que la productividad total aumenta un 14%, con solo reemplazar un camión alto por uno bajo, utilizando el mismo tiempo. Además mejora la ocupación.

El cálculo es:

$$CF \text{ Promedio Bajo} * = \frac{Jornada \text{ Promedio Bajo} * x CF \text{ promedio Alto}}{Jornada \text{ Promedio Bajo}}$$

Se realiza el mismo ejercicio para cada ruta, ya que cada una tiene sus propias productividades, jornadas, ocupaciones, etc., por ende los resultados deberían ser distintos.

RUTA 60			
Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	83%	870,0	22,0
BAJO	76%	612,5	49,0
<b>BAJO*</b>	<b>83%</b>	<b>945,6</b>	<b>23,9</b>

Tabla 5.4

El aumento de la productividad es del 9%.

RUTA 70			
Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	118%	874,0	51,0
BAJO	98%	825,5	49,0
<b>BAJO*</b>	<b>100%</b>	<b>894,0</b>	<b>52,2</b>

Tabla 5.5



El caso de esta ruta es particular, porque el camión alto realiza una jornada promedio del 118%, por lo tanto el reemplazo por un camión bajo tiene como primer objetivo reducir la jornada y luego, si es posible, aumentar la productividad.

Por ende, la jornada del camión Bajo\* será del 100%. No solo se reduce la jornada, sino que la productividad aumenta en un 27%.

RUTA 80			
Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	100%	865,7	37,3
BAJO	79%	848,5	32,0
<b>BAJO*</b>	<b>100%</b>	<b>1.101,7</b>	<b>47,4</b>

Tabla 5.6

El aumento de la productividad es del 27%

Como primera conclusión, se puede decir que con solo disminuir el tiempo de uno de los procesos, en este caso “Reorganización del camión” reemplazando un camión alto por un camión bajo, la productividad aumenta inmediatamente, si se saca provecho de esa reducción de tiempo. Es decir, se debe utilizar el tiempo que se ahorra para entregar a más clientes en lugar de retornar a la planta y finalizar la jornada antes de tiempo. De este modo, al aumentar la productividad, aumenta ocupación del camión ya que se dispone de más tiempo para entregar producto y emplea la capacidad ociosa del camión para transportarlo, en lugar de realizar recargas.

#### 5.1.4 Estudio de tiempos con Racks

Si se quiere bajar aún más los tiempos de entrega para aumentar la productividad, se pueden incorporar RACKS en la carrocería de los camiones.

Un rack consiste en una estantería metálica que se carga con los productos del picking en lugar de consolidarlos en un pallet. El rack se arma en el depósito y luego con un autoelevador se lo coloca en la caja del camión, al igual que un pallet.



Ilustración 5.8



Ilustración 5.9

Se parte de la premisa que si los productos están mejor organizados, los tiempos de preparación de los pedidos y de reorganización del camión van a ser menores.

Se realizaron pruebas y se tomaron los tiempos en la ruta 70 con racks para organizar los productos del picking en camiones altos y bajos, variando la cantidad de racks.

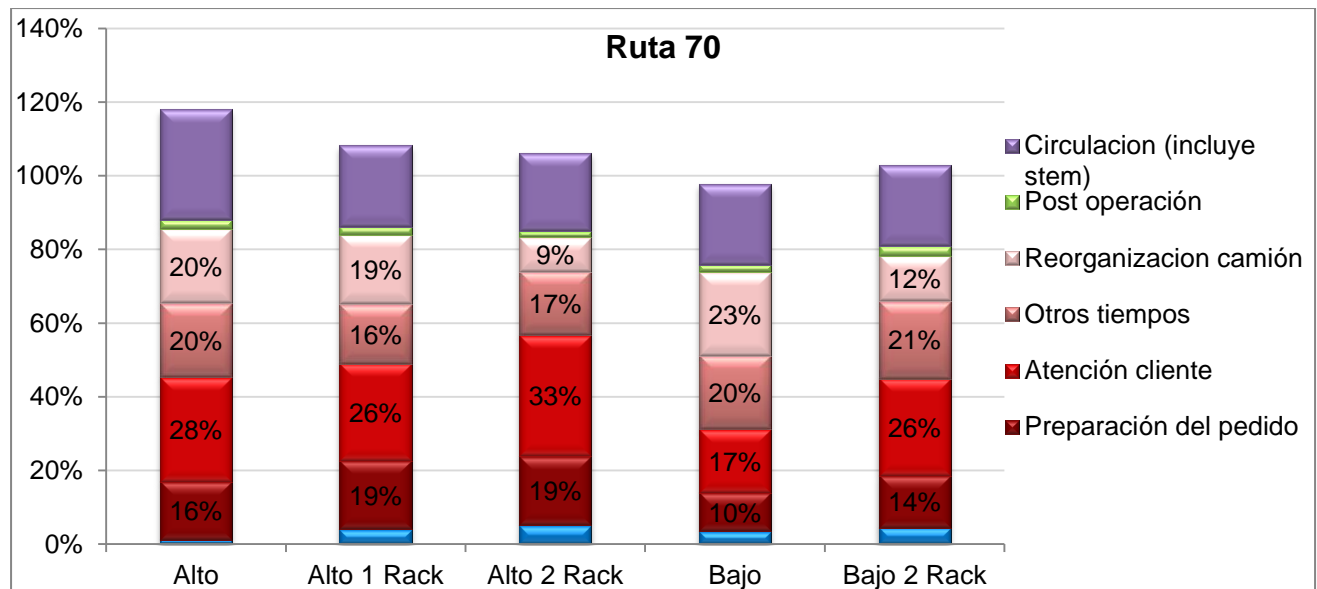


Gráfico 5.4: Tiempos ruta 70 por tipo de camión



La incorporación de Racks en las cajas de los camiones disminuye los tiempos durante la operación, principalmente en el proceso “Reorganización del camión”, que baja los tiempos en un 50% promedio con dos racks.

Sin embargo, en la jornada total no se ve muy reflejada esta disminución, sobre todo en el caso del camión bajo, que utiliza un 5% más de jornada: aumentaron los tiempos de atención al cliente y de preparación del pedido.

Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	118%	874,0	51,0
ALTO + 1 RACK	108%	595,5	58,0
ALTO + 2 RACKS	106%	676,0	59,0
BAJO	98%	825,5	49,0
BAJO + 2 RACKS	103%	622,2	52,8

Tabla 5.7

Si se colocan racks en la carrocería del camión alto, la jornada total disminuye hasta un 10% pero aun así es mayor a la jornada máxima. El camión es más rápido para entregar el mismo volumen. De todos modos, esta disminución del tiempo es necesaria porque el camión excede el tiempo máximo de trabajo permitido, y habría que incorporar un camión nuevo para cubrir el sobretiempo.

Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	118%	874,0	51,0
ALTO + 2 RACKS	106%	676,0	59,0
<b>ALTO + 2 RACKS*</b>	<b>100%</b>	<b>823,0</b>	<b>48,0</b>

Tabla 5.8

Reduciendo al 100% la jornada, el camión alto con dos racks la productividad baja un 6%, que se conseguía con jornada extra.

En cambio, si se reemplaza el camión alto por uno bajo con dos racks la productividad se reduce un 3%.

Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
ALTO	118%	874,0	51,0
BAJO + 2 RACKS	103%	622,2	52,8
<b>BAJO + 2 RACKS**</b>	<b>100%</b>	<b>849,6</b>	<b>49,6</b>

Tabla 5.9

Por lo tanto, la productividad en esta ruta no se puede mejorar con la incorporación de racks ya que es necesario disminuir la jornada en primer lugar; pero si se analiza la necesidad de incorporar más camiones para poder cumplir con la jornada, reduciendo los tiempos de operación, sí aumenta la productividad.



Tipo Camión	Jornada Promedio	CF Promedio	Q Clientes Promedio
BAJO	98%	825,5	49,0
BAJO + 2 RACKS	103%	622,2	52,8
<b>BAJO + 2 RACKS*</b>	<b>100%</b>	<b>802,4</b>	<b>47,6</b>

Tabla 5.10

Al igual que el caso anterior, la variación de la productividad es -3% por los mismos motivos. El camión bajo con dos racks, de acuerdo a los datos de este estudio de tiempos, demora más tiempo que el camión bajo sin racks, y además el volumen que entrega es menor. Por ende, no es conveniente bajo ningún punto agregarle al camión bajo los racks.

Los resultados obtenidos para la ruta 70 no necesariamente van a ser los mismos para las demás rutas, ya que las jornadas son más bajas. Lo que hay que destacar, es que la incorporación de racks en las carrocerías, ya sea de camiones altos o bajos, reduce los tiempos de operación, en particular el proceso “Reorganización del camión”, y que estos ahorros de tiempo pueden utilizarse para entregar mayor volumen, y como resultado, aumentar la productividad de los camiones.

Para poder comprobarlo, se realizó una simulación con las demás rutas utilizando el dato de la reducción del tiempo en la “Reorganización del camión” para cada tipo de camión, resultado del estudio de tiempos (54% para camiones altos y 45% para camiones bajos).

Ruta	Tipo Camión	Jornada Prom	CF Prom.	Q Clientes Prom	Var. Product.
<b>50</b>	ALTO	88%	658,5	31,8	
	ALTO + 2 RACKS	80%	727,3	35,2	10%
<b>60</b>	ALTO	83%	870,0	22,0	
	ALTO + 2 RACKS	75%	962,4	24,3	11%
	BAJO	76%	612,5	49,0	
	BAJO + 2 RACKS	72%	645,7	51,7	5%
<b>80</b>	ALTO	97%	846,8	30,8	
	ALTO + 2 RACKS	88%	928,5	33,8	10%
	BAJO	79%	848,5	32,0	
	BAJO + 2 RACKS	75%	892,3	33,7	5%

Tabla 5.11

La incorporación de racks en la carrocería, no solo reduce la jornada en todas las rutas sino que aumenta la productividad de los camiones hasta un 11%, principalmente en los camiones altos.

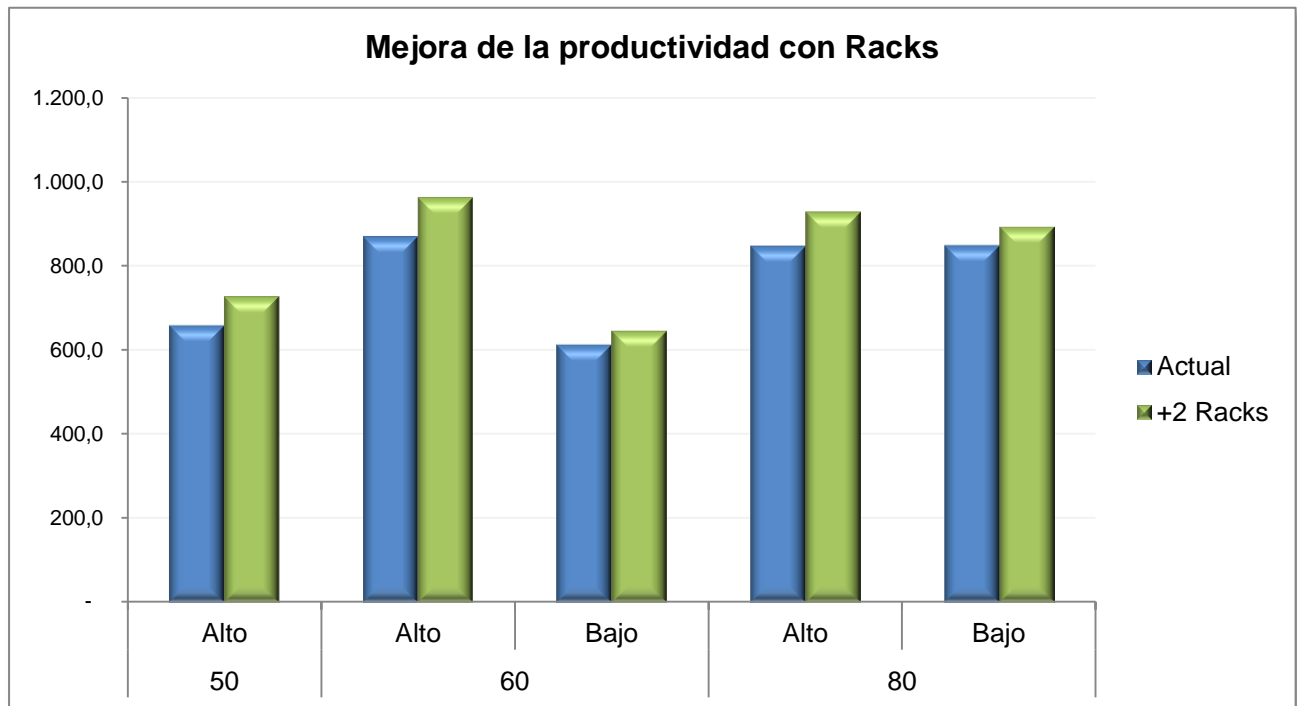


Gráfico 5.5

### 5.1.5 Intensidad del trabajo

La mejora en la productividad tiene asociado el aumento de la intensidad del trabajo. En la misma jornada, durante la temporada baja, los fleteros tienen que entregar mayor cantidad de producto de acuerdo al estudio que realizó.

En este contexto, para prevenir riesgos ergonómicos por el incremento de la intensidad del trabajo, es indispensable garantizar a los fleteros condiciones de ergonomía y seguridad en el puesto de trabajo.

Las propuestas de mejora son:

- ✓ Establecer instructivos de operación segura
- ✓ Incorporar pasamanos en el techo de las carrocerías que sirva como tercer punto de apoyo para el fletero cuando tenga que subir a descargar los productos que se encuentran en los niveles más altos; o
- ✓ Colocar estribos en los laterales de la carrocería para lograr un apoyo más estable cuando se manipulan productos encima del camión, y para alcanzarlos más fácilmente.



- ✓ Incorporar el uso obligatorio de casco o de gorra anti golpes con casquete de protección interior a los elementos de protección personal, para evitar accidentes en el caso de movimientos inesperados de las cargas.

Es muy probable que estas incorporaciones también generen aumentos de productividad ya que representan mejoras en las condiciones de trabajo, pero no se puede medir, por lo tanto este aumento en la productividad no se tendrá en cuenta en los siguientes capítulos.





## 5.2 Plan de renovación de flota

De acuerdo a los valores de aumento de productividad obtenidos en el apartado anterior por el reemplazo de los camiones de chasis normal por camiones de chasis rebajado, se plantea la necesidad de armar un plan de renovación de la flota.

Un dato que es importante destacar es que por tarifa se le paga a las empresas de transporte la depreciación de los camiones y que en un plazo máximo de 10 años son completamente amortizados. De todos modos, luego de superado este período, se le sigue abonando la cuota de depreciación a pesar de que ya está amortizado. Por lo tanto, podrían utilizar ese dinero para la incorporación de camiones 0km, mediante planes de ahorro que ofrecen los fabricantes de camiones locales.

La renovación de la flota es una inversión cuyo costo financiero está incluido en la tarifa.

Por otro lado, EDASA exige a sus proveedores que la edad de la flota promedio no supere los 15 años de antigüedad, por lo que los camiones están en continua renovación. En efecto, casi el 60% de los camiones de la flota de distribución tiene menos de 10 años de edad.

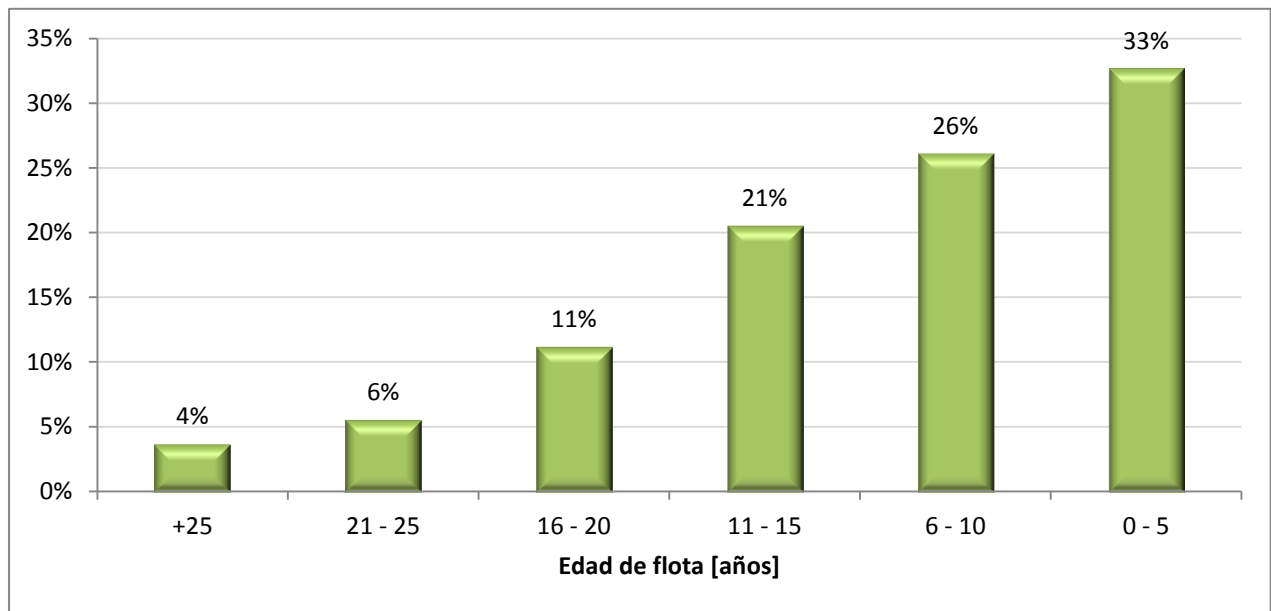


Gráfico 5.6: Edad de flota

El 100% de los camiones de edad menor a 5 años son de carrocería alta. Esto se explica porque los camiones de chasis rebajado no se venden de fábrica con esas características; para conseguirlo hay que realizarle modificaciones: cortar el chasis,



bajarlo, mover la transmisión y ensamblarlo nuevamente. Este trabajo significa un costo adicional en la adquisición de nuevos camiones.

En el gráfico 5.7 y la tabla 5.12 se representa la edad de la flota de las rutas en estudio.

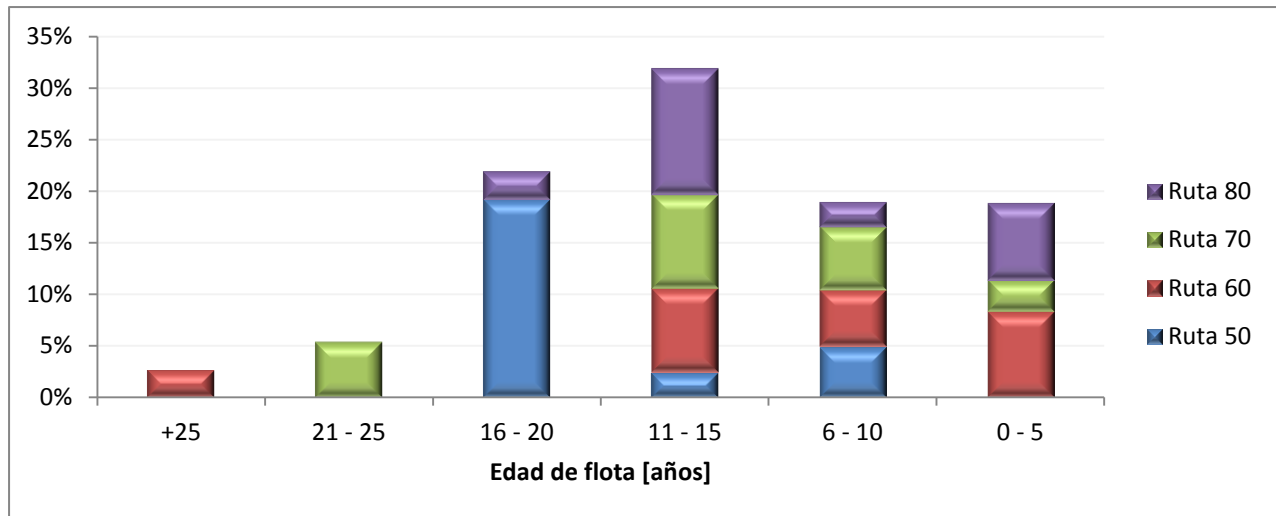


Gráfico 5.7: Edad de flota por ruta

Inicio	50	60	70	80	Total
<b>Productividad Acumulada [UC/camión]</b>	30.234	31.876	25.419	27.968	<b>28.961</b>
<b>Q Camiones Bajos</b>	0	3	2	2	<b>7</b>
<b>Q camiones Altos</b>	10	6	6	8	<b>30</b>
<b>% camiones bajos</b>	0%	33%	25%	20%	<b>19%</b>
<b>Edad de flota promedio</b>	14	10	12	10	<b>11</b>
<b>Peso ponderado rutas</b>	20%	26%	18%	36%	<b>100%</b>

Tabla 5.12

En la tabla adjunta en el Anexo III se detalla el listado de camiones activos por ruta con sus respectivas edades.

El 27% de los camiones tiene más de 15 años y es necesario reemplazarlos. Por lo tanto, se propone realizar un plan de renovación de flota con los siguientes objetivos:

- Bajar la edad promedio de las rutas
- Aumentar la cantidad de camiones bajos en la flota



Entonces, el plan de renovación consiste en reemplazar los camiones de edad mayor a 15 años por camiones de chasis rebajado para aumentar la productividad de las rutas, e incorporar a los camiones altos que no se reemplazarán por el momento las adaptaciones que se propusieron en el apartado 5.1.5.

### 5.2.1 Descripción del plan

Para llevar a cabo el armado del plan de renovación de la flota se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- La cantidad de camiones se mantiene constante por ruta
- No se realizan otros reemplazos de camiones por fuera de este plan
- Todos los camiones se reemplazan por camiones bajos
- No hay crecimiento de productividad por influencia de otros factores

La primera etapa consiste en el reemplazo de todos los camiones que superan los 15 años de antigüedad. De acuerdo al listado del Anexo III se trata de ocho camiones total: cinco de la ruta 50, uno de la ruta 60 y dos de la ruta 70. Además, comprende también la incorporación de dos racks a dos camiones por ruta.

Se toman los datos de variación de la productividad por camión por ruta de los apartados 5.1.3 y 5.1.4, y se los multiplica por la cantidad de camiones a reemplazar por ruta en relación a la flota total de cada ruta.

Se analiza un caso particular: en la ruta 50 se reemplazan cinco camiones altos por cinco camiones bajos y cada uno de esos reemplazos mejora la productividad en un 14% (según tabla 5.3). El producto obtenido de la mejora de la productividad y de la cantidad de camiones que se reemplazan sobre la flota total de esa ruta, se obtiene la variación de productividad de la ruta: 7%.

Si además se colocan dos racks en dos camiones altos, la productividad en la ruta 50 mejora en un 10% según la tabla 5.11. Si se realiza la misma operación que en el párrafo anterior sobre la productividad obtenida con el reemplazo de los camiones, se obtiene la variación de la productividad total de la ruta: 9,1%.

Si se realiza el mismo ejercicio para cada una de las rutas, se obtienen los resultados expresados en la siguiente tabla:



<b>1</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>Total</b>
<b>Productividad Acumulada [UC/camión]</b>	32.998	32.982	25.546	28.528	<b>30.018</b>
<b>Q Camiones Bajos</b>	5	4	4	2	<b>15</b>
<b>Q camiones Altos</b>	5	5	4	8	<b>22</b>
<b>% camiones bajos</b>	50%	44%	50%	20%	<b>41%</b>
<b>Edad de flota promedio</b>	6	8	8	11	<b>8</b>
<b>Variación de la productividad</b>	9,1%	3,5%	0,5%	2,0%	<b>3,6%</b>

Tabla 5.13

La edad de flota promedio luego de finalizada la primer etapa es de 5,90 años vs. 11,43 años actuales; casi un 50% más baja.

Las siguientes etapas son iguales a la primera pero la cantidad de camiones que se deben reemplazar va cambiando, ya que depende de la edad que tengan los camiones en el momento que se desea llevar a cabo una nueva etapa. Estas etapas no contemplan la incorporación de racks en los camiones restantes, ya que no se conoce el impacto que puede llegar a tener en las actividades del depósito que todos los camiones altos utilicen racks. Según lo consultado al Jefe de Depósito, hasta 10 racks por día no genera impactos económicos ni operativos.

De acuerdo al plan de renovación, los camiones que se deben reemplazar en la segunda etapa son tres: dos de la ruta 60 y uno de la ruta 80, que en este caso es un camión bajo por lo tanto la productividad en esa ruta se mantiene. En la tercer etapa, serán siete camiones: dos de la ruta 60, uno bajo de la ruta 70, tres altos de la ruta 80 y uno bajo también de la ruta 80. Y la última etapa, comprende el cambio de tres camiones: uno bajo de la ruta 60, uno bajo de la ruta 70 y uno alto de la ruta 80.

Al cabo de cuatro etapas da un total de veintiún camiones a reemplazar, el 57% de la flota actual.

<b>4</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>Total</b>
<b>Productividad Acumulada [UC/camión]</b>	33.922	33.642	25.546	31.671	<b>31.512</b>
<b>Q Camiones Bajos</b>	7	6	4	6	<b>23</b>
<b>Q camiones Altos</b>	3	3	4	4	<b>14</b>
<b>% camiones bajos</b>	70%	67%	50%	60%	<b>62%</b>
<b>Edad de flota promedio</b>	6	5	7	4	<b>5</b>
<b>Variación de la productividad</b>	12,2%	5,5%	0,5%	13,2%	<b>8,8%</b>

Tabla 5.14

La edad de flota promedio luego de las cuatro etapas del plan es de 3,60 años; casi un 70% menor que la antigüedad actual.



Las variaciones luego de implementado el plan en cuatro periodos se resumen en la siguiente tabla:

RUTA	50		60		70		80		TOTAL	
Etapa	% CB	Prod.[UC]	% CB	Prod.[UC]	% CB	Prod.[UC]	% CB	Prod.[UC]	% CB	Prod.[UC]
0	0%	30.234	33%	31.876	25%	25.419	20%	27.968	19%	28.961
1	50%	32.998	44%	32.982	50%	25.546	20%	28.528	41%	30.018
2	70%	33.922	44%	32.982	50%	25.546	20%	28.528	46%	30.201
3	70%	33.922	67%	33.642	50%	25.546	50%	30.838	59%	31.210
4	70%	33.922	67%	33.642	50%	25.546	60%	31.671	62%	31.512
<b>Var. Prod.</b>		<b>12%</b>		<b>6%</b>		<b>0,5%</b>		<b>13%</b>		<b>9%</b>

Tabla 5.15

Donde,

%CB = porcentaje de camiones bajos

Prod. = Productividad [UC]

Var. Prod = Variación de la productividad

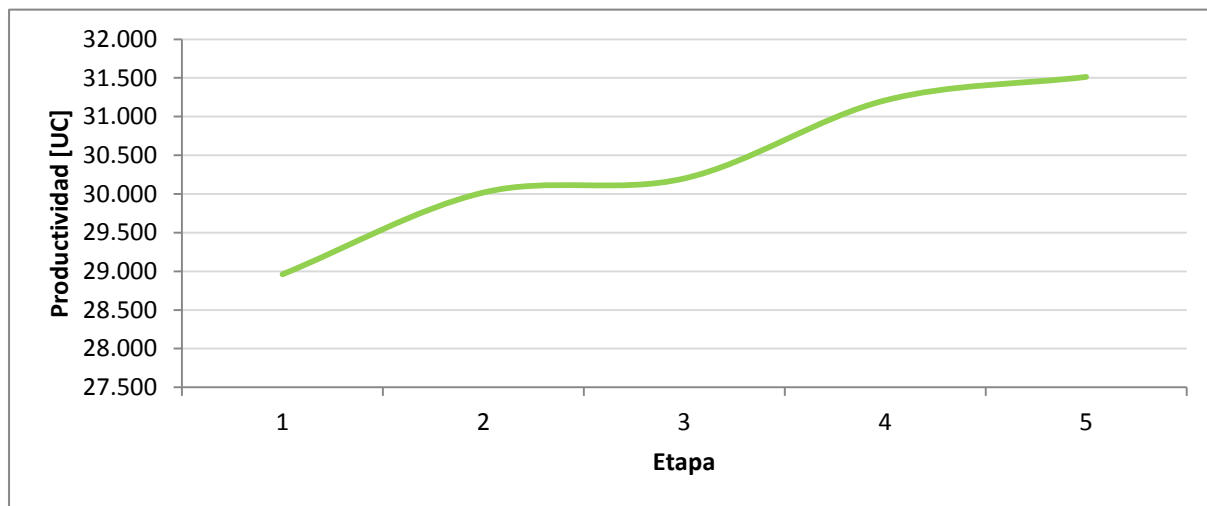


Gráfico 5.8: Variación de la productividad

Se pueden obtener los mismos resultados si el plan se realiza en periodos de tiempo más largos para que las empresas de transporte se puedan establecer económicamente luego de realizar la primera inversión que para algunas de ellas será más alta que para otras.

Las rutas que presentaron mayor crecimiento en productividad son la 50 y la 80 por varios motivos: por un lado, son las rutas de mayor crecimiento en cantidad de



camiones de chasis rebajados en función de su flota total; y por el otro lado, estas rutas son las que más variación de productividad presentan en el reemplazo de un camión alto a uno bajo (+14% en la ruta 50 y +27% en la ruta 80), de acuerdo a los resultados obtenidos en el apartado 5.1. La ruta 70, también tiene un importante crecimiento de la participación de camiones bajos en su flota, pero su reemplazo no genera una variación muy significativa al igual que las otras rutas (+2%).

### 5.3 Análisis de viabilidad económica

Luego de diseñado el plan de renovación de la flota, se procede a avanzar con un análisis de costo beneficio de la implementación para las empresas de transporte, quienes realizarán la inversión.

En primer lugar, se deben identificar los costos actuales de flete, para luego realizar una comparación con los costos que implicaría la implementación de los planes de renovación. Este resultado va a permitir determinar si este proyecto es viable.

#### 5.3.1 Costo de flete

El costo de flete se obtiene del producto de la tarifa por el volumen entregado. De acuerdo a lo explicado en el apartado 4.1, el volumen de ventas es estacional, es decir que varía durante el año. Por lo tanto, el costo de flete también varía atado a la variación del volumen.

La tarifa, según lo que se explicó en el apartado 3.6.1, se obtiene de la relación entre los costos teóricos que asumen las empresas de transporte por camión y la productividad objetivo establecida para cada ruta. Actualmente hay una tarifa promedio acordada con las empresas de transporte por ruta que solamente se modifica cuando hay variaciones en los costos, principalmente mano de obra, y ocasionalmente puede darse una variación de la tarifa por incumplimiento de la productividad debido a un problema de la ruta ajeno a la empresa de transporte.

La estructura de costos por camión por ruta se presenta en la siguiente tabla:

	50	60	70	80	Total
Facturación Total [\$]	135.918	144.562	136.745	143.727	141.133
Productividad [UC]	35.524	32.069	31.022	35.519	33.854
Tarifa Promedio [\$ / UC]	3,83	4,51	4,41	4,05	4,17

Tabla 5.16



En la tarifa están contemplados todos los costos asociados a la operación de distribución más el margen de ganancia para las empresas de transporte. Los componentes más relevantes son: mano de obra, combustible, depreciaciones, resto de los costos (la variación se mide por índice CEDOL<sup>15</sup>) y margen.

La participación promedio de los componentes de la tarifa en la estructura de costos se detalla en la tabla 5.17

	Participación	
Mano de Obra	71%	
Combustible	3%	
Depreciaciones	1%	
Resto costos	14%	Tabla 5.17
Margen	10%	

### 5.3.2 Costos de operación sin proyecto

Ya habiendo definido los costos actuales de flete por camión, se procede a calcular el costo total mensual de distribución en las rutas en estudio. En la tabla 5.18 se resume los valores obtenidos.

Ruta	50	60	70	80	Total
Q camiones	10	9	8	10	37
Costo mensual	\$ 659.792	\$ 914.387	\$ 735.875	\$ 1.238.786	\$ 3.548.841
Costo anual	\$ 7.917.509	\$ 10.972.649	\$ 8.830.497	\$ 14.865.434	\$ 42.586.089

Tabla 5.18

### 5.3.3 Costos de operación con proyecto

Para obtener los costos de la operación una vez implementado el plan de renovación de la flota, hay que tener en cuenta los ahorros de costos que se van a conseguir y la inversión necesaria para llevarlo a cabo.

<sup>15</sup> Indicador creado por la Cámara Empresaria de Operadores Logísticos (CEDOL) para la actualización de costos logísticos.



### 5.3.3.1 Ahorro de costos

El aumento de la productividad es directamente proporcional a la disminución de los costos de operación ya que para despachar el mismo volumen se necesitarían más camiones. Es decir, con la productividad actual de las rutas se necesitan 42 camiones mensuales, y a partir del plan de renovación de la flota se puede utilizar un 5,4% menos de camiones para el mismo volumen, ya que la productividad de los camiones es más alta.

Por lo tanto, un aumento de productividad implica despachar mayor volumen con la misma cantidad de recursos. Esto significa menores gastos de mano de obra, combustible, mantenimiento, etc.

Para las empresas de transporte es muy importante aumentar la productividad de sus camiones ya que cuanto más se acerquen a la productividad objetivo con la que se obtiene la tarifa, consiguen una captura mayor de la tarifa para cubrir los gastos y mejorar el margen de ganancias.

Cuanto más camiones utilicen las empresas de transporte, asumen mayores costos y baja la productividad por camión. Con una productividad baja, no lograrán cubrir los costos y obtener el margen objetivo.

De acuerdo al plan de renovación desarrollado en el apartado 5.2, aplicando las mejoras de productividad como disminución en la cantidad de camiones necesarios para operar en cada ruta de entrega, se obtienen los resultados expresados en la tabla 5.19.

El método de cálculo es el siguiente: según la tabla 5.18 la cantidad de camiones que se utilizan en la ruta 50 es diez. Según la tabla 5.15, la mejora de la productividad en esa ruta luego de implementado el plan de renovación completo es del 12%. Si se reduce la flota en un 12%, da un valor de 8,8 camiones que se ajusta a 9 camiones necesarios para la ruta 50. La reducción de la flota es del 10%, por lo tanto los costos mensuales se reducen en ese mismo valor.

Aplicando el mismo método a las demás rutas, el resultado final es el siguiente:

Ruta	50	60	70	80	TOTAL
Q camiones*	8,8	8,5	8,0	8,7	33,9
Ajuste	9,0	9,0	8,0	9,0	35,0
Costo mensual*	\$ 593.813	\$ 914.387	\$ 735.875	\$ 1.114.908	\$ 3.357.012
Costo anual*	\$ 7.125.759	\$ 10.972.649	\$ 8.830.497	\$ 13.378.891	\$ 40.284.138





Tabla 5.19

La cantidad de camiones se ajusta a número entero para que sea real. No es válido utilizar porciones de camión, aun así cuando se quiera dejar expresado que no se utilizan todos los días todos los camiones disponibles.

### 5.3.3.2 Ahorro por implementación del plan

El ahorro que resulta de llevar a cabo la implementación de alguno de los planes de renovación se obtiene de la diferencia entre los costos de operación sin proyecto y los costos de operación con proyecto.

AHORRO	
Costo total mensual sin proyecto	\$ 3.548.841
Costo total mensual con proyecto	\$ 3.357.012
<b>Ahorro mensual</b>	<b>\$ 191.829</b>
<b>Ahorro anual</b>	<b>\$ 2.301.951</b>

Tabla 5.20

### 5.3.4 Costo actual vs costo con proyecto

En el gráfico 5.9 se logra visualizar la diferencia entre los costos mensuales de operar como en la actualidad y los costos mensuales de operar con la implementación del plan de renovación de la flota.

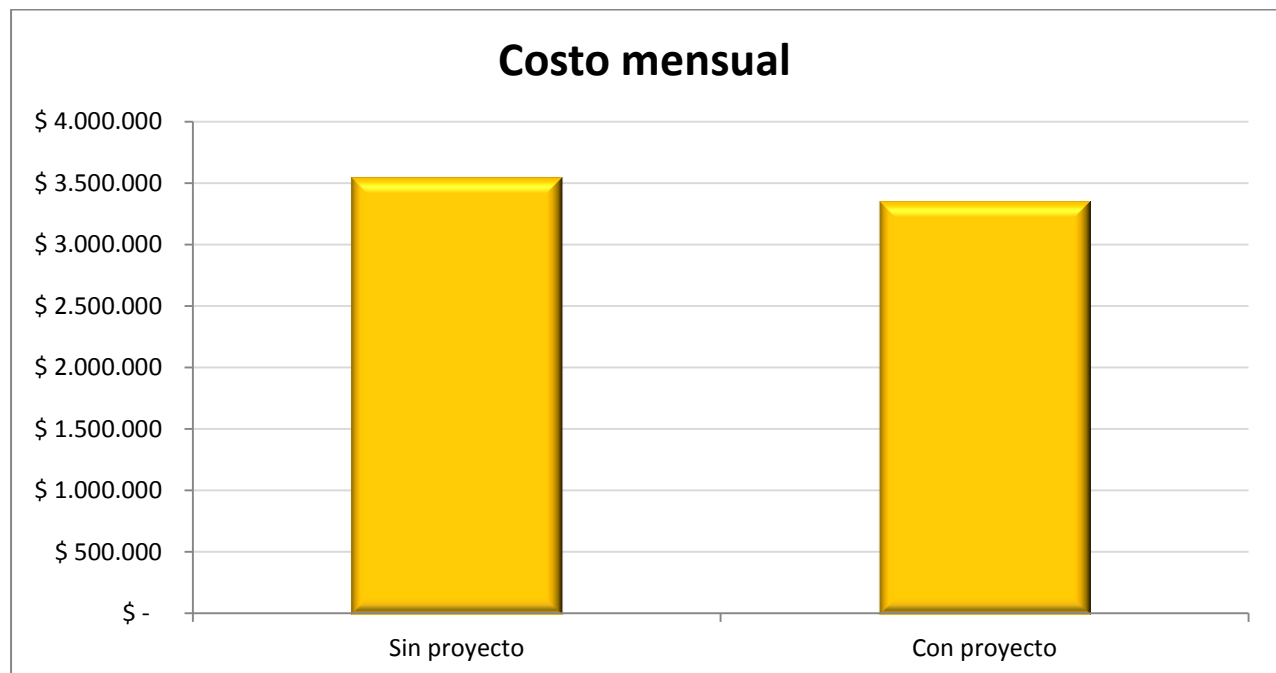


Gráfico 5.9



### 5.3.5 Detalle de la inversión

Para llevar a cabo este proyecto y lograr la mejora de la productividad según el plan de renovación de la flota propuesto, es necesario que las empresas de transporte realicen la inversión: adquisición de los camiones y de los elementos que se van a incorporar para mejorar las condiciones de ergonomía (estribos laterales, pasamanos, arnés de seguridad, caños para arnés, etc.).

Los camiones más comprados por las empresas de transporte son:

- Iveco Tector Attack
- Volkswagen 13180
- Ford Cargo 1722

Estos tres modelos son viables técnicamente, pero el elegido para el proyecto es el Iveco Tector Attack 170E22, el más económico de los tres. El costo del camión es \$ 552.100, pero con las modificaciones para rebajarle el chasis el costo final es de \$ 634.915.



Ilustración 5.10

La carrocería deprimida de aluminio necesaria tiene un costo de \$ 133.000 en el mercado local.



Ilustración 5.11

Al resto de los camiones de la flota que no se reemplazan, se les colocan las adaptaciones mencionadas al final del capítulo 5.1.

### 5.3.6 Flujo de fondos

Con el objetivo de demostrar que la adquisición de los camiones es rentable para las empresas de transporte, se realiza en primer lugar el flujo de fondos operativo de un camión y el flujo de fondos financiado del mismo.

Se considera adecuado tomar un horizonte de tiempo de 5 años ya que la inversión se amortiza en ese mismo periodo.

#### 5.3.6.1 Flujo de fondos operativo

El VAN es calculado con la tasa de descuento que la compañía utiliza habitualmente para la evaluación de todos los proyectos de inversión: 17,4%.

VAN	\$	-121.848
TIR		12%
Prk		6,03

El VAN arroja como resultado valor negativo, lo que significa que el proyecto no debe aceptarse. La TIR es inferior a la tasa de descuento utilizada.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES  
PROYECTO INTEGRADOR CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL



Flujo de Fondos Operativo		Periodo					
		0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945
	Mano de Obra	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780
	Combustible	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860
Egresos	Otros costos	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476
	Depreciaciones	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859
	Total Egresos	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975
Utilidad antes de impuestos		\$ 200.969	\$ 200.969	\$ 200.969	\$ 200.969	\$ 200.969	\$ 200.969
Impuesto a las ganancias	35%	\$ -70.339	\$ -70.339	\$ -70.339	\$ -70.339	\$ -70.339	\$ -70.339
Utilidad despues de impuestos		\$ 130.630	\$ 130.630	\$ 130.630	\$ 130.630	\$ 130.630	\$ 130.630
Depreciacion		\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859
Ut. Dps de Imp. Y amort		\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489
Inversiones	Camión	\$ -634.915					
	Carrocería	\$ -133.000					
Valor residual	Camión						\$ 317.458
	Carrocería						\$ 66.500
FFN		\$ -767.915	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 149.489	\$ 533.447

Tabla 5.21: Flujo de fondos operativo



### 5.3.6.2 Flujo de fondos financiado

El Banco de Córdoba lanzó una Línea de Créditos para Inversión Productiva <sup>16</sup> que financia hasta el 70% del valor del bien a adquirir en un plazo de 46 meses con 6 meses de gracia, y con tasa de interés fija.

Préstamo	\$ 444.441
Tasa i	19,62%
Cuotas	3,5
Cuota	\$ 187.195

Tabla 5.22

	0	1	2	3	4
Flujo Fondos financiado	\$ 444.441	\$ 88.265	\$ 176.530	\$ 176.530	\$ 176.530
Interés		\$ 41.734	\$ 68.715	\$ 45.552	\$ 17.413
Amortización		\$ 46.531	\$ 107.815	\$ 130.978	\$ 159.117
Saldo	\$ 444.441	\$ 397.909	\$ 290.095	\$ 159.117	\$ 0

Tabla 5.23

Con la tasa de descuento igual a 17,4%

VAN	\$ 525.389
TIR	64%
Prk	2,25

El VAN arroja resultado positivo, utilizando la tasa de descuento de la compañía, y la TIR es mayor a dicha tasa, por lo tanto se puede concluir que el proyecto es económicamente viable.

Además, el periodo de recupero de la inversión es bajo en relación al periodo de evaluación planteado para el proyecto.

<sup>16</sup> [http://www.bancor.com.ar/515\\_PortalExt\\_Web/wFrmViewContenido.aspx?cntid=1178](http://www.bancor.com.ar/515_PortalExt_Web/wFrmViewContenido.aspx?cntid=1178)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES  
PROYECTO INTEGRADOR CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL



Flujo de Fondos Financiado		Periodo					
		0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945	\$ 1.351.945
	Mano de Obra	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780	\$ 912.780
	Combustible	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860	\$ 43.860
	Otros costos	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476	\$ 175.476
Egresos	Depreciaciones	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859
	Interés deuda	\$ 41.734	\$ 68.715	\$ 45.552	\$ 17.413	\$ -	\$ -
	Total Egresos	\$ 1.192.709	\$ 1.219.690	\$ 1.196.527	\$ 1.168.388	\$ 1.150.975	\$ 1.150.975
Utilidad antes de impuestos		\$ 159.235	\$ 132.254	\$ 155.417	\$ 183.556	\$ 200.969	\$ 200.969
Impuesto a las ganancias	35%	\$ -55.732	\$ -46.289	\$ -54.396	\$ -64.245	\$ -70.339	\$ -70.339
Utilidad despues de impuestos		\$ 103.503	\$ 85.965	\$ 101.021	\$ 119.312	\$ 130.630	\$ 130.630
Depreciacion		\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859	\$ 18.859
Ut. Dps de Imp. Y amort		\$ 122.362	\$ 104.824	\$ 119.880	\$ 138.171	\$ 149.489	\$ 149.489
Préstamo		\$ 444.441					
Amortización deuda		\$ 46.531	\$ 107.815	\$ 130.978	\$ 159.117	\$ -	\$ -
Inversiones	Camión	\$ -634.915					
	Carrocería	\$ -133.000					
Valor residual	Camión					\$ 317.458	\$ 317.458
	Carrocería					\$ 66.500	\$ 66.500
FFN		\$ -323.475	\$ 168.893	\$ 212.639	\$ 250.858	\$ 297.288	\$ 533.447

Tabla 5.24: Flujo de fondos financiado



### 5.3.7 Costos de las adaptaciones

Por otra parte hay que evaluar el resto de la inversión que se realiza sobre los camiones que no se renuevan y que llevan todas las adaptaciones sugeridas para mejorar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo.

Los ahorros o beneficios económicos que se obtienen de aplicar estas mejoras, no son valores conocidos por el momento. Se supone que al mejorar las condiciones de trabajo, los accidentes disminuirán por lo tanto se puede llegar a mejorar el porcentaje de pago a las ART que cubren a los empleados; se reducirán los costos por ausencias y reemplazos de personal debido a enfermedades o accidentes laborales; entre otros.

Por lo tanto, para estos casos se medirá el período de recupero de la inversión realizada por camión.

Los estribos laterales de 6 metros de longitud tienen un costo de \$ 5.970. Cada camión lleva dos estribos, uno de cada lado de la caja.



Ilustración 5.12

Los pasamanos que cuelgan del techo de la carrocería tienen un costo de \$100 cada una. Se necesitan 10 por camión.



Ilustración 5.13

Los racks (Ilustración 5.8 y 5.9) son estructuras metálicas con 4 estantes tal como se explicó en el capítulo 5.1. Cada rack cuesta \$ 1.990.

En resumen, la inversión total por camión se describe en la Tabla 5.24

Inversión total por camión			
Item	Cantidad	Costo	Total
Rack metálico	2	\$ 1.990	\$ 3.980
Estribo lateral	2	\$ 5.970	\$ 11.940
Pasamanos	10	\$ 100	\$ 1.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 16.920</b>

Tabla 5.25

El margen de ganancia mensual teórico promedio de un camión es de \$ 14.076,06. Por ende, el periodo de recupero de la inversión por camión es de 1,20 meses.

### 5.3.8 Escenarios

Teniendo en cuenta el contexto político por el cual atraviesa el país, se plantean dos escenarios alternativos para el proyecto con condiciones más desfavorables con respecto al realizado anteriormente. Los mismos suponen tasas de descuento más exigentes y tasas de interés del préstamo más elevadas.

*Escenario 1:*

- Tasa de descuento = 33% (promedio de mediciones de inflación de consultoras privadas durante el 2014)
- Tasa de interés = 33% (ídem tasa de descuento)





VAN	\$	198.532
TIR		57%
Prk		3,06

*Escenario 2:*

- Tasa de descuento = 41% (inflación máxima medida por consultoras privadas del 2014)

- Tasa de interés = 41% (ídem tasa de descuento)

VAN	\$	82.606
TIR		52%
Prk		3,68

### 5.3.9 Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos de las herramientas de evaluación de proyectos, se llega a la conclusión de que el proyecto es económicamente viable si se financia la adquisición de los camiones mediante un crédito que ofrece actualmente el Banco de Córdoba. El VAN arroja resultados positivos utilizando la tasa de descuento de la compañía, y la TIR es mayor a dicha tasa.

Asimismo, se sometió el proyecto a dos escenarios desfavorables para verificar el comportamiento del mismo de acuerdo a las hipótesis planteadas en cada uno.

En ambos casos, el proyecto continúa siendo viable. El VAN da positivo y la TIR es mayor a las tasas de descuento propuestas.



## 6 CONCLUSIONES

Embotelladora del Atlántico S.A. es una empresa dedicada a la producción, comercialización y distribución de bebidas gaseosas, jugos y aguas saborizadas de la marca Coca-Cola Company. A lo largo del proyecto, se analizaron las modalidades de entrega actuales y se focalizó en la Entrega Directa para mejorar la productividad de los camiones de reparto a clientes del canal tradicional.

Luego del estudio de los clientes, de la ocupación de los camiones, de la jornada utilizada para desarrollar la operación de distribución y de las condiciones ergonómicas de los fleteros durante la jornada, se llega a la conclusión de que el camión de chasis rebajado es el más conveniente para la distribución de bebidas.

Algunas ventajas que éste presenta versus un camión de chasis normal son:

- Entre 8% y 18% más rápido en la jornada completa; y entre 14% y 23% más rápido durante la operación.
- Los tiempos de reorganización del camión son hasta 10% más bajos.
- Su altura no solo reduce la jornada sino que favorece a la postura del fletero durante la manipulación de los productos: la mayoría está a su alcance.
- Más seguro y ergonómico
- Es un 14% más productivo

Además, se comprobó que la incorporación de racks en la carrocería de los camiones, ya sean altos o bajos, reduce los tiempos de “Reorganización del camión” y “Armado de los pedidos”, y que si se utiliza este tiempo en entregar más pedidos, aumenta la productividad de los camiones.

Por este motivo se desarrolló un plan de renovación de la flota que consiste en el reemplazo de los camiones normales por camiones de chasis rebajado con el objetivo de reducir los tiempos de la jornada laboral; mejorar la productividad, por ende utilizar menos camiones; reducir los costos de ausentismos por enfermedades y/o accidentes laborales; reducir la edad de la flota promedio.

Asimismo, el plan comprende la incorporación de racks en las cajas de los camiones “altos” para disminuir aún más la jornada y mejorar la productividad.

La implementación del plan generará un importante crecimiento en la productividad de la flota de distribución, y consecuentemente el aumento de la intensidad del trabajo, ya que utilizando la misma jornada, se entregaría más volumen de producto. En este



contexto, para prevenir riesgos ergonómicos por el incremento de la intensidad del trabajo, es indispensable garantizar a los fleteros condiciones de ergonomía y seguridad en el puesto de trabajo, por lo que se propuso incorporar a los camiones algunas adaptaciones: estribos laterales en la carrocería como apoyo de los fleteros durante la descarga y organización de los productos; pasamanos colgantes del techo de la carrocería para añadir un punto de apoyo para los fleteros.

Por último, se realizó el análisis de viabilidad económico. Ninguna empresa puede funcionar si no es económicamente viable, por lo tanto se realizó el análisis de la estructura de costos de un camión y de los beneficios que obtiene de la operación, y se realizó el flujo de fondos operativo y financiado.

A través de las herramientas de evaluación de proyectos se demostró que el proyecto financiado es económicamente viable, con la tasa de descuento adoptada y para el nivel de endeudamiento inicial.



## 7 BIBLIOGRAFIA

*Banco de Córdoba;*

[http://www.bancor.com.ar/515\\_PortalExt\\_Web/wFrmViewContenido.aspx?cntid=1178](http://www.bancor.com.ar/515_PortalExt_Web/wFrmViewContenido.aspx?cntid=1178)

*Cámara Empresaria de Operadores Logísticos, CEDOL.* <http://www.cedol.org.ar/>

Embotelladora del Atlántico S.A., Manual de Inducción de Embotelladora del Atlántico S.A. Ed. 2011.

*Infoleg, Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.*

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

*Koandina, Memoria Anual 2013.*Ed. 2013. <http://www.koandina.com>

SAPAG CHAIN, N. & SAPAG CHAIN, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Bogotá: McGraw Hill

SAPAG CHAIN, Nassir. (2007). *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación*. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.

*Riesgolab Consulting Group.* [www.riesgolab.com](http://www.riesgolab.com)

*Wikipedia, Productividad.* <http://es.wikipedia.org/wiki/Productividad>



## 8 ANEXOS

### 8.1 ANEXO I: Canales de Venta

Canal	Subcanal	Descripción
C&B	Bares - Confiterías	Negocios cadena o independientes, que principalmente ofrecen bebidas alcohólicas para consumo en el lugar. Ofrecen una limitada variedad de comidas rápidas.
	Clubes nocturnos	Negocios cadena o independientes, que principalmente ofrecen bebidas alcohólicas para consumo en el lugar, generalmente acompañadas por algún tipo de entretenimiento como música, shows, etc.
	Fondas / Otros	Negocio cadena o independiente que ofrecen servicio de mesa, con una amplia oferta de comidas. Generalmente el servicio es rápido y amigable en una atmosfera casual.
	Heladería Independiente	Negocio independiente, que ofrece cremas heladas, ya sea para llevar o para consumir en el lugar.
	Otros Bares y Tabernas	Otros clientes del canal no caracterizados por los canales existentes.
	Pubs	Negocios cadena o independientes, que principalmente ofrecen bebidas alcohólicas para consumo en el lugar, acompañadas de una cantidad limitadas de comidas, en un ambiente cálido e informal. Generalmente con barras y son frecuentados en horarios nocturnos.
	QSR - otras comidas rápidas	Otros clientes del canal no caracterizados por los canales existentes.
	QSR - de hamburguesas	Negocio cadena o independiente de comida rápida, que se especializa en la venta de hamburguesas y gaseosas
	QSR - de medialunas / sándwiches	Negocio cadena o independiente de comida rápida, que se especializa en la venta de medialunas y/o sándwiches, ya sea para consumo en el lugar o para llevar.
	QSR - de pizzas	Negocio cadena o independiente de comida rápida, que se especializa en la venta de pizza para consumo en el hogar.
	Restaurante De Categoría Media	Negocio cadena o independiente, con atención personalizada, platos de buena calidad, precios medios. Se ofrecen bebidas alcohólicas.
	Restaurantes de 1ra.Categ./Prestigio	Negocio cadena o independiente, con atención personalizada, platos caros y de altísima calidad. Se ofrecen bebidas alcohólicas.
Emergentes	Casinos / Juegos de Azar / Bingo	Lugares que ofrecen juegos de chance, como ruletas o black jack. Se incluye las agencias de apuestas legales como las de carrera de caballos, loterías, etc.
	Clubes de Fútbol Estadios Pequeño	Clubes Atlético de Fútbol considerados NO Cuentas Clave



Clubes deportivos	Lugares creados para actividades deportivas. Generalmente cuentan con una cede social y campo de deportes en las inmediaciones. Se debe ser socio para ingresar a los mismos. Se incluyen en este canal, las canchas de tenis, paddle, futbol 5, etc. donde para usar las instalaciones no necesariamente se debe ser socio.
Dependencias del Gob. Nacional	Dependencias no militares del gobierno nacional o federal excluyendo los servicios postales.
Discotecas	Establecimientos cadena o independientes, que ofrecen música a través de un Disc Jockey, música grabada, posee una pista de baile y expende bebidas con y sin alcohol.
Escuela de negocios	Establecimientos públicos o privados que ofrecen educación o cursos referidos a negocios o a educación terciaria no universitaria.
Escuela Primaria / EGB	Establecimientos donde se provee de enseñanza a los niveles primarios desde jardín de infantes a 7mo grado. Incluye también a los establecimientos EGB
Escuela Secundaria / Polimodal	Establecimientos donde se provee de educación secundaria o posterior a la elemental. Incluye a también a los establecimientos polimodales.
Farmacias Cadena	Negocio miembro de una cadena nacional o regional, que venden productos de salud, belleza y farmacéuticos.
Farmacias Independientes	Negocio independiente que venden productos de salud, belleza y farmacéuticos.
Hospitales	Entidad pública o privada que proveen servicios para el cuidado de la salud como internaciones, intervenciones quirúrgicas, atención médica, etc.
Hoteles / Moteles / Posadas	Empresas que ofrecen alojamiento cubierto, tales como hoteles, moteles, hosterías, etc.
Industria / Minería / Ganadería / Manufactura / Agricultura	Fábricas, plantas industriales, operaciones de minería o establecimientos agrícolas y/o ganaderos.
Librerías / Tabaquerías	Negocios que venden libros, publicaciones especializadas o productos de tabaquería
Militares - Otros	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
Otros entretenimientos / Eventos	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
Otros eventos deportivos	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
Otros negocios en general	Otros clientes del canal no caracterizados por los canales existentes.
Otros Servicios Minoristas	Otros clientes del canal no caracterizados por los canales existentes.
Otros transportes	Otros clientes del canal no caracterizados por los



		subcanales anteriores.
	Recreación/Picnic/Balnearios	Áreas de uso público para descanso, recreación, o actividades que brindan placer, estimulan la diversión, el ocio o relax. Generalmente poseen veredas, lugares para caminatas, campos de deportes, toboganes, hamacas, etc. Una playa o Balneario básicamente contiene un área con arena para tomar sol, y otra área para refrescarse. Los lugares de Picnic poseen mesas, asientos, algunos con parrillas, para consumir y beber en el lugar.
	Universidades	Establecimientos públicos o privados que ofrecen educación a los niveles más altos de enseñanza incluidos los de perfeccionamiento tales como Doctorados, Masters, etc.
Petróleo	Vestimenta & Accesorios	Negocios de venta de ropa, zapatos, ropa interior, cinturones, guantes, bijouterie y otro tipo de accesorios.
	Cadenas de Convenience Store	Cumple contrato de franquicia o es propiedad de la petrolera. Generalmente abierto las 24 hs.
	C-Stores Independientes	No cumple contrato de franquicia con la petrolera. (Solamente como proveedor de combustible). Generalmente abierto en horario extenso, no necesariamente 24 hs.
Tradicionales	Negocios de Petróleo / Cadena / K.A.	Cumple contrato de franquicia o es propiedad de la petrolera.
	Almacenes	Pequeño negocio independiente de comestibles. Generalmente atendido por los dueños, con una pequeña variedad de productos. Pueden vender alimentos frescos como fiambres y lácteos. Generalmente venta en mostrador.
	Carnicerías	Negocio de venta de carnes frescas y derivados para consumo en el hogar.
	Comidas para llevar	Negocio de venta de comidas preparadas para ser consumidos fuera del local. Generalmente cuentan con servicio de entrega a domicilio.
	Fruterías - Verdulerías	Negocio o puesto de venta de frutas y verduras frescas para ser consumidas fuera del local.
	Kiosco Ventana	Negocio de venta de golosinas, cigarrillos, regalos, artículos de librería y bebidas frías en varios tamaños, para ser consumidas en el lugar o cerca del mismo. El consumidor NO puede ingresar al local y el despacho se realiza a través de una ventana.
	Kioscos común (con entrada lateral)	Negocio de venta de golosinas, cigarrillos, regalos, artículos de librería y bebidas frías en varios tamaños, para ser consumidas en el lugar o cerca del mismo. El consumidor puede ingresar al local y puede contar con visicoolers.
	Negocios de bebidas	Venta mayoritariamente de bebidas no alcohólicas.



	Negocios Naturistas	Negocio de venta de comida naturista, vegetariana, macrobiótica, dietética, etc. generalmente para el consumo en el hogar.
	Otros Autoservicios	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
	Otros Licorería, vinerías, etc.	Vende mayoritariamente bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
	Otros negoc. Tradic. De comestible	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
	Otros, Comidas y Especialidades	Otros clientes del canal no caracterizados por los subcanales existentes.
	Panaderías / Pastelería / Afines	Negocio de preparación y venta de productos horneados como pan, tortas, galletitas, facturas y confituras para ser consumidos fuera del local.
	Ventas al consumidor c/ Descuent.	Negocio de venta al contado.





## 8.2 ANEXO II: Resolución MTESS N° 295/2003

### Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

#### HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

##### Resolución 295/2003

**Apruébanse especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto N° 351/79. Déjase sin efecto la Resolución N° 444/ 91-MTSS.**

Bs. As., 10/11/2003

VISTO el Expediente del Registro de la SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO (S.R.T.) N° 1430/02, las Leyes N° 19.587 y N° 24.557, los Decretos N° 351 de fecha 5 de febrero de 1979, N° 911 de fecha 5 de agosto de 1996, N° 617 de fecha 7 de julio de 1997, la Resolución M.T.S.S. N° 444 de fecha 21 de mayo de 1991, y

#### CONSIDERANDO:

Que el artículo 5° de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, estipula que a los fines de la aplicación de dicha norma se deben considerar como básicos los siguientes principios y métodos de ejecución: inciso h) estudio y adopción de medidas para proteger la salud y la vida del trabajador en el ámbito de sus ocupaciones, especialmente en lo que atañe a los servicios prestados en tareas riesgosas e inciso l) adopción y aplicación, por intermedio de la autoridad competente, de los medios científicos y técnicos adecuados y actualizados que hagan a los objetivos de dicha Ley.

Que en ese contexto, el artículo 6° de la aludida Ley N° 19.587 indica las consideraciones sobre las condiciones de higiene ambiental de los lugares de trabajo.

Que asimismo, el artículo 2° del Decreto N° 351/79 —reglamentario de la Ley N° 19.587— faculta al entonces MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL— a modificar valores, condicionamientos y requisitos establecidos en la reglamentación y en los anexos del citado Decreto.

Que por otra parte, el artículo 5° del Anexo I del Decreto N° 351/79 expresa que las recomendaciones técnicas sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo dictadas o a dictarse por organismos estatales o privados, nacionales o



extranjeros, pasarán a formar parte del Reglamento una vez aprobadas por esta Cartera de Estado.

Que complementariamente, el artículo 6° del Anexo I del aludido Decreto N° 351/79 establece que las normas técnicas dictadas o a dictarse por la entonces DIRECCION NACIONAL DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO, integran la mencionada reglamentación.

Que corresponde destacar, en tal sentido, que los incisos 1) y 3) del artículo 61 Anexo I del citado Decreto indican que la autoridad competente revisará y actualizará las Tablas de Concentraciones Máximas Permisibles y que las técnicas y equipos utilizados deberán ser aquellos que aconsejen los últimos adelantos en la materia.

Que ese sentido, este Ministerio dictó oportunamente la Resolución M.T.S.S. N° 444/91 que modificó el ANEXO III del Decreto N° 351/79.

Que con el objeto de lograr medidas específicas de prevención de accidentes de trabajo, en las normas reglamentarias premencionadas se estipula el objetivo de mantener permanentemente actualizadas las exigencias y especificaciones técnicas que reducen los riesgos de agresión al factor humano, estableciendo, en consecuencia, ambientes con menores posibilidades de contaminación, acordes con los cambios en la tecnología y modalidad de trabajo, el avance científico y las recomendaciones en materia de salud ocupacional.

Que ante la necesidad imprescindible de contar con normas reglamentarias dinámicas que permitan y faciliten un gradual impulso renovador al mejoramiento de las condiciones y medio ambiente del trabajo, incorporando a la prevención como eje central del tratamiento de los riesgos laborales, y en razón al tiempo transcurrido desde la vigencia de la normativa analizada, resulta procedente su actualización.

Que asimismo, y habida cuenta de los avances y necesidades que se han verificado hasta el presente, resulta adecuado incorporar a la normativa vigente específicos lineamientos sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, como así también sobre radiaciones.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS de este MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL ha intervenido en el área de su competencia.

Que la presente se dicta en ejercicio de las facultades concedidas en virtud de lo normado por el Decreto N° 351/79.



Por ello,

EL MINISTRO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

RESUELVE:

**Artículo 1°** — Aprobar especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, que como ANEXO I forma parte integrante de la presente Resolución.

**Art. 2°** — Aprobar especificaciones técnicas sobre radiaciones, que como ANEXO II forma parte integrante de la presente Resolución.

**Art. 3°** — Sustituir el ANEXO II del Decreto N° 351/79 por las especificaciones contenidas en el ANEXO III que forma parte integrante de la presente.

**Art. 4°** — Sustituir el ANEXO III del Decreto N° 351/79, modificado por la Resolución M.T.S.S. N° 444/91, por los valores contenidos en el ANEXO IV que forma parte integrante de la presente.

**Art. 5°** — Sustituir el ANEXO V del Decreto N° 351/79 por las especificaciones contenidas en el ANEXO V que forma parte integrante de la presente.

**Art. 6°** — Dejar sin efecto la Resolución M.T.S.S. N° 444/91.

**Art. 7°** — Registrar, comunicar, dar a la Dirección Nacional del Registro Oficial para su publicación, y archivar. — Carlos A. Tomada.



## ANEXO I

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ERGONOMIA

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

En los valores límites para las vibraciones mano-brazo (VMB) y del cuerpo entero (VCE) se consideran, en parte, la fuerza y la aceleración. En los valores límites para el estrés por el calor se consideran, en parte, los factores térmicos.

La fuerza es también un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas.

Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

### TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO

Se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculoesqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

Estrategias de control



La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un programa de ergonomía integrado. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculoesqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales. Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y
- Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.

Los controles para los trabajos específicos están dirigidos a los trabajos particulares asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Entre ellos se encuentran los controles de ingeniería y administrativos. La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los controles de ingeniería para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, p.e., estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.



- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles para los trabajos específicos pueden ser controles de ingeniería y/o controles administrativos. Los primeros permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los segundos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores.

Dentro de los controles de ingeniería se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo requerido por una herramienta.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan fuerzas innecesarias y esfuerzos asociados con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles administrativos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores. Ejemplos de esto son los siguientes:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.

Dada la naturaleza compleja de los trastornos musculoesqueléticos no hay un "modelo que se ajuste a todos" para abordar la reducción de la incidencia



y gravedad de los casos. Se aplican los principios siguientes como actuaciones seleccionadas:

- Los controles de ingeniería y administrativos adecuados varían entre distintas industrias y compañías.
- Es necesario un juicio profesional con conocimiento para seleccionar las medidas de control adecuadas.
- Los trastornos musculoesqueléticos (TMS) relacionados con el trabajo requieren períodos típicos de semanas a meses para la recuperación. Las medidas de control deben evaluarse en consonancia a determinar su eficacia.

#### Factores no laborales

No es posible eliminar todos los trastornos musculoesqueléticos con los controles de ingeniería y administrativos. Algunos casos pueden asociarse con factores no laborales tales como:

- Artritis reumatoide
- Trastornos endocrinológicos
- Trauma agudo
- Obesidad
- Embarazo
- Actividades recreativas

Los valores límite recomendados pueden no proteger a las personas en estas condiciones y/o exposiciones. Las actuaciones de ingeniería y administrativas pueden ayudar a eliminar las barreras ergonómicas a las personas predispuestas a colaborar y ayudar así a disminuir las desventajas.

#### \* NIVEL DE ACTIVIDAD MANUAL

Aunque los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo pueden ocurrir en diversas partes del cuerpo (incluyendo los hombros, el cuello, la región lumbar y las extremidades inferiores) la finalidad de este valor límite umbral se centra en la mano, en la muñeca y en el antebrazo.

El valor límite umbral representado en la Figura 1 está basado en los estudios epidemiológicos, psicofísicos y biomecánicos, dirigido a las "monotareas"; trabajos realizados durante 4 o más horas al día.

Un trabajo monotarea comprende un conjunto similar de movimientos o esfuerzos repetidos, como son el trabajo en una cadena de montaje o la utilización del teclado de un ordenador y el ratón. El valor límite umbral considera específicamente la media del nivel de actividad manual (NAM) y la fuerza pico de la mano. Se establece para las condiciones a las que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la salud.

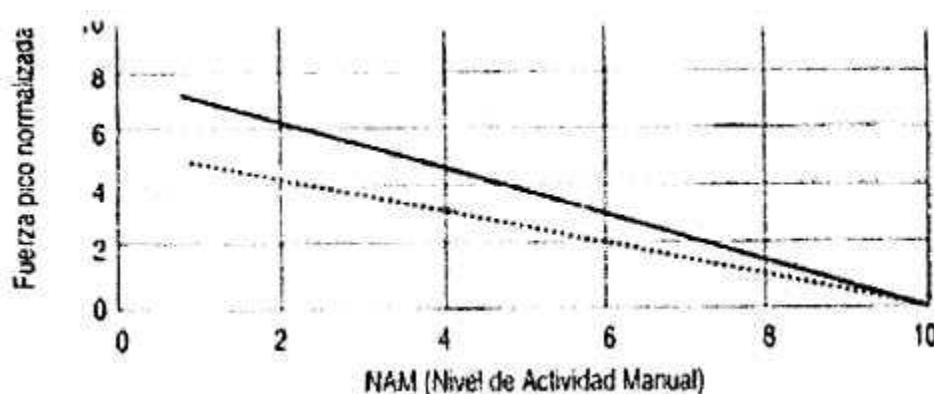


Figura 1. El valor para reducir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en la "actividad manual" o "AM" y la fuerza máxima (pico) de la mano. La línea continua representa el valor límite umbral. La línea de puntos es un límite de Acción para el que se recomienda establecer controles generales.

El Nivel de Actividad Manual (NAM) está basado en la frecuencia de los esfuerzos manuales y en el ciclo de obligaciones (distribución del trabajo y períodos de recuperación). EL NAM puede determinarse por tasaciones por un observador entrenado, utilizando la escala que se da en la Figura 2, o calculándolo usando la información de la frecuencia de esfuerzos y la relación trabajo/recuperación como se describe en la Tabla 1.

La fuerza pico de la mano está normalizada en una escala de 0 a 10, que se corresponde con el 0% al 100% de la fuerza de referencia aplicable a la población. La fuerza pico puede determinarse por tasación por un observador entrenado, estimada por los trabajadores utilizando una escala llamada escala de Borg, o medida utilizando la instrumentación, por ejemplo, con un extensómetro o por electromiografía. En algunos casos puede calcularse utilizando métodos biomecánicos. Los requisitos de la fuerza pico



pueden normalizarse dividiendo la fuerza requerida para hacer el trabajo por la fuerza empleada por la población trabajadora para realizar esa actividad.



Figura 2. Tasación (0 a 10) del nivel de actividad manual usando las pautas indicadas.

La línea continua de la Figura 1 representa las combinaciones de fuerza y nivel de actividad manual asociada con una prevalencia significativamente elevada de los trastornos musculoesqueléticos.

Deben utilizarse las medidas de control adecuadas para que la fuerza, a un nivel dado de la actividad manual, esté por debajo de la parte superior de la línea continua de la Figura 1. No es posible especificar un valor límite que proteja a todos los trabajadores en todas las situaciones sin afectar profundamente las relaciones con el trabajo. Por lo tanto, se prescribe un límite de acción, recomendándose en este punto los controles generales, incluyendo la vigilancia de los trabajadores.

TABLA 1. Nivel de actividad manual (0 a 10) en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación (% del ciclo de trabajo cuando la fuerza es mayor que el 5% del máximo).



Frecuencia	Periodo		Ciclo de ocupación (%)			
(esfuerzo/s)	/s/esfuerzo)	0,20	20-40	40-60	60-80	80-100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,25	4,0	2	2	3	—	—
0,5	2,0	3	4	5	5	6
1,0	1,0	4	5	5	6	7
2,0	0,5	—	5	6	7	8

#### Notas:

- 1.- Redondear los valores NAM al número entero más próximo.
- 2.- Utilizar la Figura 2 para obtener los valores NAM que no estén en la tabla.

#### Ejemplo:

1.- Seleccionar un período de trabajo que represente una actividad media. El período seleccionado debe incluir varios ciclos de trabajo completos. Se pueden utilizar cintas de video con el fin de documentar esto y facilitar la tasación del trabajo por otras personas.

2.- Utilizar la escala de Figura 2 para tasar el nivel de actividad manual. La tasación independiente de los trabajos y la discusión de los resultados por tres o más personas puede ayudar a tener tasaciones más precisas que las realizadas individualmente.

3.- Observar el trabajo para identificar los esfuerzos vigorosos y las posturas correspondientes. Evaluar las posturas y las fuerzas utilizando las tasaciones de los observadores de los trabajadores, el análisis biomecánico o la instrumentación. La fuerza pico normalizada es la fuerza pico necesaria dividida por la fuerza máxima representativa de la postura multiplicada por 10.

#### Consideración de otros factores

Si uno o más de los factores siguientes están presentes, se debe usar el juicio profesional para reducir las exposiciones por debajo de los límites de acción recomendados en los valores límite del NAM.



- Posturas obligadas prolongadas tales como la flexión de la muñeca, extensión, desviación de la muñeca o rotación del antebrazo.
- Estrés de contacto.
- Temperaturas bajas, o
- Vibración.

Emplear las medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se superen los valores límite o se detecte una incidencia elevada de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

### PROPUESTA DE ESTABLECIMIENTO

#### + Levantamiento manual de cargas

Estos valores límite recomiendan las condiciones para el levantamiento manual de cargas en los lugares de trabajo, considerándose que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente, día tras día, sin desarrollar alteraciones de lumbago y hombros relacionadas con el trabajo asociadas con las tareas repetidas del levantamiento manual de cargas. Se deben implantar medidas de control adecuadas en cualquier momento en que se excedan los valores límite para el levantamiento manual de cargas o se detecten alteraciones musculoesqueléticas relacionadas con este trabajo.

Valores límite para el levantamiento manual de cargas.

Estos valores límite están contenidos en tres tablas con los límites de peso, en Kilogramos (Kg), para dos tipos de manejo de cargas (horizontal y en altura), en las tareas de mono levantamiento manual de cargas, dentro de los 30 grados del plano (neutro) sagital. Estos valores límite se dan para las tareas de levantamiento manual de cargas definidas por su duración, sea ésta inferior o superior a 2 horas al día, y por su frecuencia expresada por el número de levantamientos manuales por hora, según se define en las Notas de cada tabla.

En presencia de cualquier factor o factores, o condiciones de trabajo listadas a continuación, se deberán considerar los límites de peso por debajo de los valores límites recomendados.

- Levantamiento manual de cargas con frecuencia elevada: > 360 levantamientos por hora.



- Turnos de trabajo prolongados: levantamientos manuales realizados por más de 8 horas/día.
- Asimetría elevada: levantamiento manual por encima de los 30 grados del plano sagital
- Levantamiento con una sola mano.
- Postura agachada obligada del cuerpo, como el levantamiento cuando se está sentado o arrodillado.
- Calor y humedad elevados.
- Levantamiento manual de objetos inestables (p.e. líquidos con desplazamiento del centro de su masa).
- Sujeción deficiente de las manos: falta de mangos o asas, ausencia de relieves u otros puntos de agarre.
- Inestabilidad de los pies (p.e. dificultad para soportar el cuerpo con ambos pies cuando se está de pie).

#### Instrucciones para los usuarios

- 1.- Leer la Documentación de los valores límite para el levantamiento manual de cargas para comprender la base de estos valores límite.
- 2.- Determinar la duración de la tarea si es inferior o igual a 2 horas al día o superior a 2 horas al día. La duración de la tarea es el tiempo total en que el trabajador realiza el trabajo de un día.
- 3.- Determinar la frecuencia del levantamiento manual por el número de estos que realiza el trabajador por hora.
- 4.- Utilizar la tabla de valores límite que se corresponda con la duración y la frecuencia de levantamiento de la tarea.
- 5.- Determinar la altura de levantamiento (Figura 1) basándose en la situación de las manos al inicio del levantamiento.
- 6.- Determinar la situación horizontal del levantamiento (Figura 1) midiendo la distancia horizontal desde el punto medio entre los tobillos hasta el punto medio entre las manos al inicio del levantamiento.

7.- Determinar el valor límite en kilogramos para la tarea de levantamiento manual como se muestra en los cuadrados de la tabla que corresponda 1, 2 ó 3 según la altura del levantamiento y la distancia horizontal, basada en la frecuencia y duración de las tareas de levantamiento.

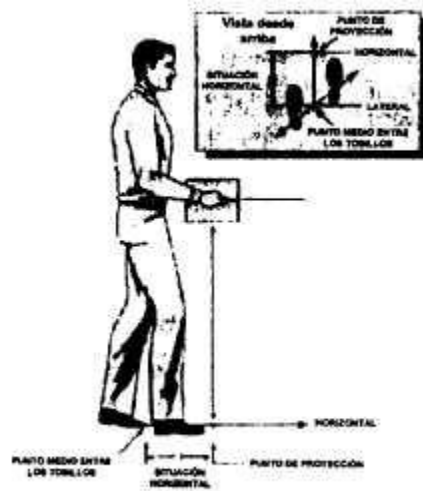


Figura 1. Representación gráfica de la situación de las manos.



TABLA 1. Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas  $\leq 2$  horas al día con  $\leq 60$  levantamientos por hora o  $> 2$  horas al día con  $\leq 12$  levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento  Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen $< 30$ cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen $> 60$ a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos  A
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	16 Kg	7 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro.	32 Kg	16 Kg	9 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>B</sup>	18 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadros sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.



D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

TABLA 2. TLVs para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 12 y ≤ 30 levantamientos por hora o ≤ 2 horas al día con 60 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento  Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	14 Kg	5 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	27 Kg	14 Kg	7 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	16 Kg	11 Kg	5 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	14 Kg	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)

C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadrados sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso



seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.

TABLA 3. Valores limite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora.

Situación horizontal del levantamiento / Altura del levantamiento	Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos	Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos <sup>A</sup>
Hasta 30 cm <sup>B</sup> por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo.	11 Kg	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>
Desde la altura de los nudillos <sup>D</sup> hasta por debajo del hombro.	14 Kg	9 Kg	5 Kg
Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos <sup>D</sup>	9 Kg	7 Kg	2 Kg
Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>	No se conoce un limite seguro para levantamientos repetidos <sup>C</sup>

Notas:

A. Las tareas de levantamiento manual de cargas no deben iniciarse a una distancia horizontal que sea mayor de 80 cm desde el punto medio entre los tobillos (Figura 1)

B. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse desde alturas de partida superiores a 30 cm por encima del hombro o superiores a 180 cm por encima del nivel del suelo (Figura 1)





C. Las tareas de levantamiento manual de cargas de rutina no deben realizarse para los cuadrados sombreados de la tabla que dicen "No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos". Hasta que la evidencia disponible no permita la identificación de los límites de peso seguros para los cuadrados sombreados, se debe aplicar el juicio profesional para determinar si los levantamientos infrecuentes o los pesos ligeros pueden ser seguros.

D. El criterio anatómico para fijar la altura de los nudillos, asume que el trabajador está de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.



### 8.3 ANEXO III: EDAD DE FLOTA

Ruta	Interno	Carrocería	Modelo	Edad
50	3000	ALTA	2004	10
50	3001	ALTA	2008	6
50	3003	ALTA	1998	16
50	3004	ALTA	1997	17
50	3005	ALTA	1997	17
50	3006	ALTA	1998	16
50	3008	ALTA	1997	17
50	3010	ALTA	2006	8
50	3014	ALTA	1999	15
50	3017	ALTA	1999	15
60	3211	ALTA	1989	25
60	3212	BAJA	2000	14
60	3215	BAJA	2000	14
60	3216	ALTA	2006	8
60	3218	ALTA	2010	4
60	3219	ALTA	2011	3
60	3223	ALTA	2009	5
60	3226	ALTA	2011	3
60	3228	BAJA	2001	13
70	3300	BAJA	2000	14
70	3301	BAJA	2001	13
70	3309	ALTA	2006	8
70	3310	ALTA	1994	20
70	3311	ALTA	2011	3
70	3313	ALTA	2001	13
70	3316	ALTA	1993	21
70	3318	ALTA	2007	7
80	3122	BAJA	1999	15
80	3123	ALTA	2013	1
80	3125	ALTA	2010	4
80	3127	ALTA	2013	1
80	3129	BAJA	2000	14
80	3131	ALTA	2000	14
80	3224	ALTA	2000	14
80	3302	ALTA	2001	13
80	3308	ALTA	2006	8
80	3315	ALTA	2000	14