

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



**“Diseño de una propuesta metodológica para la planificación de la
distribución de una procesadora de conservas”**

por

Daniela Nardecchia Hormaechea

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de
Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía Paula Quiroz.

Enero, 2015

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por apoyarme en cada momento de esta travesía, agradezco su apoyo, confianza y cariño que me brindaron durante esta etapa.

A mi mamá, por ayudarme a sacar adelante este difícil período, gracias por siempre estar en cada momento, por tu confianza y amistad.

A mis hermanas, gracias por siempre darme las fuerzas en los momentos de debilidad y acompañarme en las diferentes situaciones que se presentaron.

A mi Meji, por su constante entrega de energía y por siempre hacerme saber que era capaz de sacar adelante esta carrera.

A mi pareja José y su familia, por acompañarme en este último tiempo y darme las fuerzas para terminar este período. Agradecida por el apoyo y la preocupación en cada instancia.

A mi compañera y amiga Bárbara Sierra, por sus incondicionales noches de estudio, su dedicación y consejos. Ten claro que esto es solo el comienzo.

A mis profesores de la Universidad de Valparaíso, no tan sólo por los conocimientos que me entregaron, sino también por sus consejos más allá de las salas de clases.

*Con Cariño,
Daniela.*

ÍNDICE

	Página
Lista de Tablas	5
Lista de Gráficos	5
Lista de Figuras	6
1. Resumen	8
2. Introducción	9
3. Planteamiento del Problema	10
4. Objetivos	13
4.1 Objetivo General	13
4.2 Objetivos Específicos	13
5. Descripción de la Empresa	14
5.1 Historia	14
5.2 La Empresa	15
5.3 Su experiencia como exportador	17
6. Marco Teórico	19
6.1 Problema de ruteo capacitado con ventanas de tiempo (VRP)	20
6.1.1 Definición	20
6.1.2 Métodos de solución para los problemas de ruteo de vehículos	21
6.1.3 Complejidad algorítmica	23
6.2 Distribución desde la logística	24
6.2.1 Funciones de los intermediarios	25
6.3 Concepto de logística	26
6.3.1 Concepto de logística empresarial	27
6.3.2 Cadena logística	28
6.3.3 Funciones del área logística	29
7. Diagnóstico del proceso de distribución	30
7.1 Levantamiento de procesos	30
7.2 Raíz del problema	42
7.3 Datos a considerar	44

8. Metodología propuesta para la distribución	48
8.1 Gestión	54
8.1.1 Clientes	54
8.1.2 Agregar cliente	56
8.1.3 Camiones	58
8.2 Pedidos	59
8.2.1 Realizar pedidos	59
8.3 Listado	64
8.4 Estadísticas	65
8.4.1 Mensual	65
8.2.2 Por cliente mensual	65
8.2.3 Por cliente detalle	66
9. Conclusiones y recomendaciones	67
10. Referencias	71
11. Anexos	72
Anexo N°1: Clientes conservas Centauro año 2011	72
Anexo N°2: Algoritmo del Software	87

Lista de Tablas

Tabla N°1	Promedio de cajas vendidas al año. (Elaboración propia).	39-40
Tabla N°2	Promedio de cajas vendidas al año. (Elaboración propia).	40-41
Tabla N°3	Resultado del Diagrama de Pareto. (Elaboración propia).	42
Tabla N°4	Datos de los clientes. (Elaboración propia).	44
Tabla N°5	Detalle de los camiones. (Elaboración propia).	46

Lista de Gráficos

Grafico N°1	Diagrama de Pareto. (Elaboración propia).	43
--------------------	---	-----------

Lista de Figuras

Figura 1	Distribución de las plantas actuales de conservas Centauro (Elaboración propia)	10
Figura 2	Representación de una cadena de distribución (Elaboración propia)	25
Figura 3	Planta N°2 de conservas Centauro (Elaboración propia)	30
Figura 4	Continuación planta N°2 de conservas Centauro (Elaboración propia)	32
Figura 5	Planta N°1 de conservas Centauro (Elaboración propia)	34
Figura 6	Planta N°3 de conservas Centauro (Elaboración propia)	37
Figura 7	Sectorización de Santiago (Elaboración propia)	49
Figura 8	Modelo del Software (Elaboración propia)	51
Figura 9	Esquema del software (Elaboración propia)	54
Figura10	Esquema de gestión del software (Elaboración propia)	55
Figura11	Detalle presentado en el software de cada cliente (Elaboración propia)	56
Figura12	Vista del software donde se puede editar la información de cada cliente (Elaboración propia)	56
Figura13	Vista para ingresar a agregar clientes (Elaboración propia)	57

Figura14	Esquema donde se agregan clientes (Elaboración propia)	57
Figura15	Listado de camiones (Elaboración propia)	58
Figura16	Detalle de cada camión (Elaboración propia)	58
Figura17	Esquema donde se edita el nombre del camión (Elaboración propia)	59
Figura18	Planilla donde se ingresa el pedido (Elaboración propia)	59
Figura19	Ingreso de la fecha del pedido (Elaboración propia)	60
Figura20	Ingreso del cliente (Elaboración propia)	60
Figura21	Agregar más clientes en la misma fecha (Elaboración propia)	61
Figura22	Detalle de pedido (Elaboración propia)	62
Figura23	Histórico de entregas (Elaboración propia)	64
Figura24	Forma de eliminar un pedido (Elaboración propia)	65
Figura25	Estadísticas mensuales (Elaboración propia)	65
Figura26	Detalle histórico mensual por cliente (Elaboración propia)	66
Figura27	Cantidad mensual por cliente (Elaboración propia)	66
Figura28	Resumen otorgado del software (Elaboración propia)	68-69

1. Resumen

En el presente trabajo de título se propone una mejora para la planificación de la distribución de una procesadora de conservas, con el fin de ser capaces de disminuir los costos y tiempos asociados.

Para este análisis se utilizó la metodología de Diagrama de Pareto y así se reconoció como el principal punto crítico, los clientes que no presentan ninguna condición y se sectorizan en la Región Metropolitana. Los resultados obtenidos fueron analizados para proponer un modelo, que permita ordenar las rutas de los camiones y a su vez la logística de entregar al cliente el producto que solicita, logrando la disminución de costos y tiempos para la empresa.

Una vez que se elaboró el modelo se propuso un software que diera solución al problema planteado, comenzando con la sectorización de la Región Metropolitana de manera que los clientes que pertenezcan al mismo sector o comuna se les haga entrega con el mismo camión. Para eso se calcularon las distancias de los clientes con la empresa de conservas.

Obtenido los datos, se creó un software que permite otorgar una mejor ruta para cada camión y a su vez el orden de carguío. Este software fue elaborado en base al modelo planteado anteriormente, junto con algoritmos que permitieron entregar una solución óptima. Basada en una prueba realizada a la empresa se logró obtener una disminución en los costos de distribución y en los tiempos de entrega, mejorando así la calidad de servicio al cliente.

2. Introducción

En un principio la logística no era más que tener el producto, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible. Sin embargo nos podemos dar cuenta que hoy en día todos estos puntos fueron redefinidos y señalados como un solo proceso, la gestión del flujo de materiales y/o personas asociadas a una empresa.

La industria del transporte de carga ha crecido enormemente la última década, los líderes de la industria operan redes de miles de vehículos terrestres y bodegas, volviéndose particularmente importante optimizar los procesos de reparto. En la actualidad se han investigado diversas variantes del problema de ruteo de vehículos, sin embargo, los aspectos relacionados a la manipulación de carga no han sido estudiados a cabalidad.

Sin embargo la gestión de procesos se ha convertido en los últimos años en un tema de relevancia en las empresas. La alta competitividad con la que se enfrentan hoy las organizaciones ha hecho indispensable que éstas busquen mayor flexibilidad, innovación y rapidez en su toma de decisiones. Bajo un modelo de gestión por procesos las empresas pueden controlar las diferentes etapas de producción de bienes y/o servicios, al igual que sus resultados para lograr incrementar la satisfacción de los clientes, reducir reprocesos, y por consiguiente, disminuir costos; propiciando a la vez, el fortalecimiento de una cultura de mejoramiento continuo.

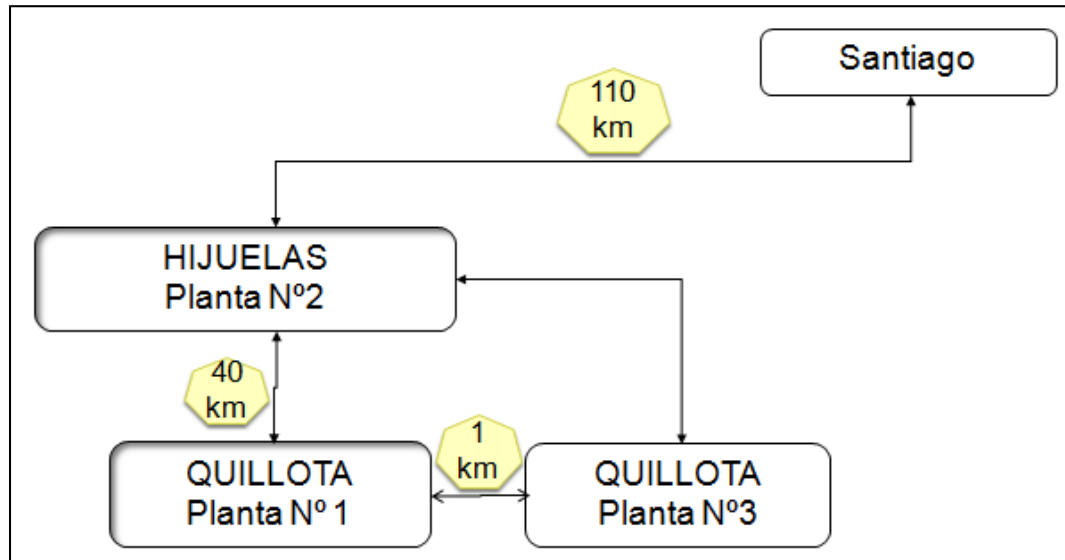
En este estudio la empresa no cuenta con un departamento de logística, aunque si tienen el área de manera superficial, no ha sido creada por falta de capital. Es por esto, que en esta área de la empresa, no solo los costos sino que los tiempos de entrega han ido en aumento. Este trabajo se enfocará en conocer su proceso de distribución y así establecer una evaluación de ellos y encontrar una alternativa, según la factibilidad de implementación, para lograr disminuir los costos de distribución existentes.

3. Planteamiento del Problema

Actualmente en empresas Centauro se utilizan métodos empíricos para planificar sus rutas, lo cual no garantiza obtener una planificación óptima, encareciendo así sus costos de operación y disminuyendo la calidad del servicio a los clientes. De aquí es de suma importancia realizar investigaciones orientadas al desarrollo de sistemas de soporte de decisiones para este tipo de operaciones logísticas, donde se emplean procedimientos heurísticos de alta eficiencia.

Centauro no cuenta con el departamento de logística, es por ello que no se tiene ninguna ruta, ni margen establecido para la distribución de los productos terminados hacia los clientes. A continuación se puede ver de manera gráfica como se encuentran posicionadas las diferentes plantas de la empresa, con respecto a la Región Metropolitana.

Figura N°1. Distribución de las Plantas actuales de Conservas Centauro



Datos obtenidos por la empresa de conservas
(Elaboración propia)

- Planta N1: Planta principal, donde se encuentran las oficinas de la empresa, y toda el área de producción de frutas en almíbar, y verduras.
- Planta N°2: Planta Hijuelas, dedicada principalmente a la fabricación de todos los productos relacionados con tomates.
- Planta N°3: Dedicada a la llegada de productos terminados, empaletizado y carguío de éstos a camiones para la entrega a los clientes.

La falencia detectada hacia la empresa es la dificultad en la distribución en ruta de transporte. Ya que un día en la empresa consiste en: a las 6 am aproximadamente parten los camiones cargados del día anterior a Santiago a hacer entrega de los productos. Una vez terminada su ruta, establecida por una persona, deben devolverse a la planta N°3. Sin embargo antes de eso pasan por la planta de Hijuelas a buscar productos terminados y a la planta N°1 por lo mismo. Para así llevarlos a la planta N°3 para su etiquetado y empaletizado.

Lo difícil de seguir todo este proceso es que las condiciones de algunos clientes producen tardanza en el regreso del camión en busca de los productos terminados, o puede producir por lo mismo una aumento de tiempos, sin embargo queda en la conciencia del chofer su traslado hacia la planta N°3, ya que no cuentan con un sistema de posicionamiento global.

Además se puede observar que la empresa, al no trabajar con un Sistema de posicionamiento global en los camiones, el conductor tiene la posibilidad de provocar demora en la llegada a la planta, logrando así alargar su jornada de trabajo recibiendo pago de horas extras.

Obteniendo la tardanza en los tiempos de etiquetado y empaletizado, aumento de costos de mano de obra, aumento de tiempos muertos provocados por los conductores, aumento de costo de transporte, entre otros. Se puede que la falta de planificación de la distribución es el punto clave para llegar a solucionar los diferentes problemas antes mencionados, considerando llegar a una disminución en los costos del área logística.

Sin embargo, la empresa enfrenta los siguientes problemas:

- Muchas decisiones del área logística, como por ejemplo la forma de realizar la operación, las toma el departamento de ventas, cediendo ante las exigencias del cliente sin considerar los costos logísticos.
- Son los supervisores de operaciones, quienes según su mejor criterio, deciden cual camión debe atender determinados clientes.
- No tienen registros de volumen transportado por ruta, cliente, entre otros indicadores de desempeño.

La ausencia de un sistema de soporte de decisiones que aplique procedimientos heurísticos para la planificación de las operaciones de transporte da a entender el problema principal. La empresa no aplica un método para planeación de sus rutas vehiculares para la repartición de los productos a sus clientes, por lo que no tiene un fundamento técnico que le permita visualizar por donde iniciar a repartir y donde terminar, dejando muchas veces fuera a los clientes que de cierta manera son importantes o que tienen una mayor demanda, ocasionando un nivel de servicio irregular y eventualmente pérdidas económicas y de recursos. Hay una alta cantidad de clientes con los que cuenta, y por lo tanto, la empresa requiere una planeación de rutas vehiculares que minimice los costos de transporte, considerando la demanda de los clientes y la capacidad de los vehículos

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta metodológica para la planificación de la distribución de una procesadora de conservas, con el fin de disminuir costos y tiempos.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar y analizar los diferentes subprocesos de distribución y las posibles variables presentes en éstos.
- Definir el o los factores críticos que influyen en los costos de la empresa, afectando directamente al área de distribución.
- Generar un modelo que permita mejorar el proceso de distribución y la calidad de servicio de entrega al cliente.
- Crear una propuesta metodológica tomando en cuenta la factibilidad de ejecución, para luego implementarla y observar posibles cambios.
- Analizar los datos obtenidos y determinar si se obtuvo una disminución en los costos y tiempos de distribución.

5. Descripción de la Empresa

5.1 Historia

La familia Bozzolo Ferrando se trasladó a la ciudad de Quillota para comenzar una nueva empresa familiar: “Bozzolo, los hijos”. Su actividad era la producción y comercialización de pasta de tomate a granel en el mercado interno, con el conservador sistema de barricas de madera.

Fieles a la tradición, los hijos de Luís Bozzolo continuaron con la compañía que con tanto esfuerzo fundó su padre, la que en los años 50 cambia de nombre a “Bozzolo, los hermanos”, comenzando una nueva fase dentro de la empresa: la exportación.

Su primer destino, Ecuador, tuvo como eje a los consorcios pesqueros. La segunda experiencia implicó un riesgo mayor: construir una planta en Callao, Perú, a la cual se llevaba la pasta de tomate en barricas para ser reemplazada por envases más pequeños, para comercializar al detalle en este país y a las empresas pesqueras del Callao.

La empresa siguió avanzando e integrándose a las nuevas demandas del mercado, incorporando nueva tecnología a su producción. Al lograr modernizar su antiguo sistema a envases de hojalata (línea formadora de cuerpos y prensa para tapas), la empresa pudo ampliar la gama de productos a través del envasado de arvejas, maíz y porotos verdes, frutas en almíbar, mermeladas, tomates enteros y pelados.

Sin descuidar el mercado chileno, la familia Bozzolo comenzó en los años 60 a trasladar, vía ferroviaria, las máquinas tapadoras con los envases para montar una planta, durante el verano en la ciudad de Carahue (IX Región), mientras se procesaba la frutilla autóctona chilena.

El sistema de producción de ese tiempo era bastante rústico y simple: se montaba la faena, procesaban la frutilla y después despachaban la mercadería por ferrocarril hasta Quillota. Desde ese momento comenzó el trabajo con la fruta en conserva y los nuevos

cambios que, vertiginosamente, se produjeron en la empresa. Una vez fallecidos los hijos de Luis Bozzolo los nietos asumieron el manejo de la empresa instaurándole un nuevo nombre: “Bozzolo Hnos. y Cía. Ltda.”. La que tomó los nuevos rumbos que han hecho que, actualmente, esta empresa fabrique y venda una línea completa de frutas y vegetales en conserva, además, de una gama de siete platos preparados que se venden a público en supermercados de Chile, Latinoamérica y Asia.

5.2 La Empresa

Empresas Centauro pertenece a la familia Bozzolo. Su caracterización es de una empresa mediana que aspira en el corto tiempo a crecer basado en exportación, que en la actualidad factura US\$ 10 millones. Pronunciado en el mercado chileno pero no así a nivel internacional, donde su competencia factura entre US\$ 50 y 100 millones. Las áreas más importantes de “Bozzolo Hnos. y Cía. Ltda.” o Centauro son la comercial, producción, desarrollo y el área financiera.

El organigrama de la empresa tiene cuatro áreas: Comercial Interna (a cargo de Mario Consigliere); Producción y Desarrollo (ambas dependen de Silvio Bozzolo) y Exportaciones (Alberto Consigliere). Los tres llegaron a la empresa después de carreras profesionales externas motivados por la necesidad de hacer cambio generacional, para dar continuidad a la empresa familiar. El directorio completo es familiar- todos primos en primer grado- y profesionales con estudios de pos títulos y magísteres.

La empresa, por el momento, no cuenta con un departamento dedicado a la innovación, ya que les hace falta capital para invertir en esa área y poder aumentar el volumen y la diversificación de productos, es por eso que actualmente, y en términos generales, actúan como “copiadores” en cuanto al uso de tecnologías y la realización de nuevos productos.

La empresa da trabajo a aproximadamente 100 personas, donde como principal criterio de selección de sus trabajadores está la experiencia, por delante del nivel de estudios.

Éste es uno de los motivos principales para que Centauro considere, dentro de sus prioridades, la capacitación de sus trabajadores.

La familia Bozzolo manifiesta tener una relación buena con los trabajadores, en un carácter bastante horizontal, pese a ser una empresa familiar. Su materia prima se compra directamente a agricultores de la zona, con los que mantienen relaciones de años. Son alrededor de 30 con una participación en las compras de casi 100% y actúan como proveedores claves de la empresa. Utiliza sólo como materia prima importada la piña y el palmito, los que en conjunto representan menos del 10% de las ventas. Otros proveedores importantes son los comerciantes de insumos y los vendedores de repuestos y maquinarias. Los envases entran en la categoría de insumos en generales.

Dicen que son más importantes los proveedores grandes que los pequeños, ya que las relaciones comerciales se dificultan cuando los últimos no saben administrar bien un negocio y se les debe enseñar cómo hacerlo.

La relación supera los 15 años con los comerciantes estables y se reparte en un 20% Pymes chilenas, 40% grandes empresas nacionales y 40% transnacionales con sede en Chile.

Cantidad y precio son las condiciones prioritarias que se negocian. Existe asesoría técnica cruzada sobre procesos, recibiendo de proveedores asistencia técnica en productos, tecnologías y capacitación al personal.

Como empresa no pertenecen a ninguna asociación gremial, pero para ellos esto no es tan necesario ya que su patente se encuentra registrada en el extranjero, aunque valoran el apoyo de CORFO para implementar la norma ISO 9001 y 2000, y la de ProChile, a través de la participación en ferias, en misiones comerciales y en concursos internacionales.

Opera con sólo un banco en Chile y ninguno en el exterior, financiando con crédito bancario alrededor del 15% de sus exportaciones y usando como medios de pago la orden de pago pos-embarque y la carta de crédito irrevocable a la vista o a plazo. No pre-financia sus exportaciones. En cuanto al uso de instrumentos de fomento productivo asociativo, dicen haber participado en un PROFO (experiencia que consideran útil), usan casi todos los instrumentos de fomento exportador y el subsidio a primas de seguros de crédito. “Bozzolo

Hnos. y Cía. Ltda.” espera en el 2013 ofrecer mayor volumen de productos, es decir, aumentar la capacidad productiva para no perder los mercados actuales.

Conservas Centauro realiza una proyección anual de ventas que contempla un crecimiento moderado. La búsqueda de nuevos mercados tiene que ver con la rentabilidad del negocio, por lo que los planes de incorporarse a nuevos mercados se encuentran estrictamente relacionados con su desarrollo económico.

5.3 Su experiencia como exportador

Los principales mercados exportadores están distribuidos, en partes iguales, en Norteamérica, Sudamérica y Asia. En el año 1985 la empresa realiza los primeros embarques chilenos de cereza en conserva al mercado japonés. En 1987 ingresa al mercado norteamericano con una línea de productos de tomate en conserva. Desde 1988 las exportaciones tienen continuidad en las ventas regulares de la empresa y pasan de menos de un 10% de las ventas totales a estar entre el 20 y 30%. Desde 1994 hasta hoy, “Bozzolo Hnos. y Cía. Ltda.” se encuentra posicionado en el mercado industrial exportando a Argentina, Brasil, Uruguay, Colombia, Venezuela, Haití, Trinidad y Tobago, Estados Unidos, Corea del Sur, Japón y Taiwán su tradicional pasta de tomate. En Estados Unidos y en Asia se venden tomates enlatados y pasta de tomates para los industriales. En los demás mercados asiáticos se privilegia como producto los tomates y fruta enlatada. Conservas Centauro tiene distribución propia y sus principales compradores son industrias mayoristas y cadenas de supermercados, como clientes finales. Otros aliados importantes mencionados son los agregados comerciales de ProChile en los países de destino, los que ayudan en la búsqueda de productos, de oportunidades comerciales y realizan principalmente, una labor de investigación. La estrategia de la compañía para captar clientes es bastante simple: se muestra toda la oferta y de acuerdo con la respuesta que se obtiene de los clientes es hacia donde se orienta el mercado, pero no a cualquiera. Empresa Centauro tiene un comité de calidad para elegir con quienes realizan negocios, el que pone como requisito fundamental la excelencia en la calidad del servicio. Para una mejor comprensión de la producción, calidad y stock de productos,

Conservas Centauro utiliza folletería en inglés y español y visita al menos dos clientes al año, tomando desde hace dos años como un hábito comercial el asistir, en promedio, a tres ferias y a dos misiones comerciales. La empresa planifica llegar a nuevos mercados y a los actuales con productos nuevos. Un mercado potencial para sus productos son los países de la ex Unión Soviética que actualmente están importando productos del rubro agroindustrial y con los que esperan continuar aumentando su cantidad de acuerdos comerciales, en la medida que sus posibilidades económicas se lo permitan.

6. Marco Teórico

La planificación de rutas es uno de los principales problemas en la optimización de las operaciones logísticas de transporte, cuyo objetivo principal es reducir los costos de esta actividad. Esos potenciales ahorros, entre el 5% y el 20% de los costos totales de transportación y entre el 10% y el 20% del costo final de los bienes, justifican el uso de técnicas de investigación de operaciones; concretamente, este tipo de problemas corresponden a la optimización combinatoria, rama de la investigación de operaciones que estudia la optimización sobre conjuntos factibles discretos de gran cardinalidad, y que mediante las técnicas heurísticas permite el acercamiento a las soluciones óptimas de problemas difíciles de resolver por métodos exactos, explorando un espacio de soluciones generalmente grande.

Los primeros trabajos que se realizaron al respecto fueron en 1959 por Dantzig y Ramser, quienes propusieron por primera vez un algoritmo aproximado y formulación de programación matemática aplicada al servicio de distribución de combustible en estaciones de servicio.

El estudio y aplicación del ruteo de vehículos se ha desarrollado gracias a la mejora paralela de la tecnología de información y comunicación, lo cual ha permitido reducir el tiempo de ejecución de los algoritmos e integrar información operacional a través de componentes tales como los sistemas de información geográfica.

El interés en el tema no ha sido solo práctico, la motivación académica se debe a la complejidad computacional; los ordenadores resuelven algoritmos que tienen un costo computacional polinómico, es decir, el tiempo de ejecución depende del tamaño del problema, según una función polinómica; entendiéndose, por algoritmo una lista de procedimientos ordenados y finitos que permitirán encontrar una solución.

Uno de los problemas más estudiados de optimización combinatoria es el problema del agente viajero: el problema consiste en visitar una y solo una vez un conjunto de clientes, partiendo de un punto inicial y finalmente retornando a éste, siguiendo una ruta de menor costo.

El problema de ruteo de vehículos tiene planteamientos basados en el problema antes mencionado y consiste en determinar un conjunto de rutas de costo mínimo, para una flota de

vehículos. Actualmente se resuelven estos problemas de manera aproximada y de forma eficiente con adaptaciones de algoritmos aplicados al agente viajero mediante la incorporación de metaheurísticas híbridas (unión y mezcla de algoritmos exactos y aproximados).

Debido a la complejidad de estos problemas, no siempre es posible usar algoritmos exactos, es decir que son tratados con algoritmos aproximados cuyas soluciones sin ser óptimas si se aproximan y se obtienen en tiempo aceptable. Los algoritmos metaheurísticos son una familia de algoritmos que tienen la ventaja de hacer una búsqueda más profunda, aunque a costo de mayor tiempo de procedimiento.

6.1 Problema de ruteo capacitado con ventanas de tiempo (VRP)

6.1.1 Definición

El Problema de ruteo capacitado con ventanas de tiempo está basado en el problema del agente viajero a diferencia que la cantidad de rutas no está fijada de antemano. En el agente viajero se dispone de un vehículo que visita una y solo una vez un conjunto de clientes, en una sola ruta con el mínimo uso de recursos, construyendo un camino. En el problema básico del agente viajero, no necesariamente existe un depósito y si hubiere uno se distingue de los clientes y el vehículo deberá visitar $n-1$ clientes, no hay demanda asociada ni restricciones de horario.

El VRP tiene por objetivo encontrar la ruta óptima para cada vehículo del depósito, cumpliendo con la demanda y restricciones de los clientes, capacidad de una flota de vehículos homogénea y minimizando el costo total.

Tratando de modelar la realidad de diferentes problemas de transporte, se han propuesto variantes y extensiones del VRP, como por ejemplo:

1. MDVRP, los vehículos parten desde diferentes depósitos.
2. VRPSD, se conocen las demandas de los clientes a través de una distribución de probabilidad.

3. VRPSC, la cantidad de clientes es una variable aleatoria, conocida con una determinada probabilidad.
4. VRPST, los tiempos de viaje y servicio son variables estocásticas.
5. SDVRP, un mismo cliente puede ser atendido por varios vehículos, lo cual aplica cuando la demanda del cliente sobrepasa la capacidad del vehículo.
6. VRPB, el conjunto de clientes es dividido en dos grupos, por ejemplo uno para realizar entregas y otro para recolección.
7. VRPPD, se realice la recolección y entrega en cada cliente visitado.
8. PVRP, el horizonte de planeación es para varios días, el cliente es visitado una sola vez.
9. MFVRP o FSMVRP, el depósito cuenta con una flota de vehículos heterogénea.
10. CVRPTW – VRPTW, el problema capacitado en ventanas de tiempo es una de las variantes más importantes del VRP. En este problema, una flota de vehículos con capacidad homogénea realiza el servicio dentro de una ventana de tiempo asociada a cada cliente y el vehículo debe permanecer con el cliente durante el servicio.[Christopher10]

6.1.2 Métodos de solución para los problemas de ruteo de vehículos

Diferentes métodos se han propuesto para solucionar el VRP y se pueden agrupar en exactos y aproximados. Varias propuestas de algoritmos exactos son apropiadas en problemas pequeños, pero dado el alto costo computacional no son adecuadas para problemas mayores y en estos casos se usan algoritmos aproximados:

Algoritmos exactos.- Dada la complejidad de los problemas, solo instancias con pocos clientes (hasta 50 aproximadamente) pueden ser resueltas con métodos exactos; normalmente, se resuelve el problema con un esquema de ramificación y poda o acotación. El algoritmo construye un árbol de soluciones con cada una de las ramas y verifica cuando una de las soluciones ya no es óptima y la descarta (poda).

- **Heurísticas.-** Son procedimientos simples, no aseguran encontrar la solución óptima pero si una muy cercana a través de una exploración limitada del espacio solución. Las

soluciones obtenidas son aceptables y tienen una complejidad algorítmica baja, pueden ser mejoradas a través de otros procedimientos sofisticados pero a mayor costo computacional:

- Algoritmos constructivos: van construyendo una ruta de forma secuencial, por ejemplo, los de inserción y ahorros.
 - Algoritmos de búsqueda local: son métodos de mejora en los que generalmente se define una solución inicial o semilla, y una estructura de vecindario; se exploran los vecindarios evaluando su contribución a la función objetivo.
 - Algoritmos de dos fases: primero realizan un agrupamiento para después aplicar otro método para asignación de las rutas a los vehículos.
-
- **Metaheurísticas.**- Son procedimientos complejos que por lo general emplean heurísticas de búsqueda local y mejora; tienen un costo computacional más elevado pero exploran el espacio solución de una manera más amplia que los algoritmos heurísticos.
 - Algoritmos de enjambre: son métodos bioinspirados en el comportamiento de colonias de insectos como hormigas, abejas, termitas.
 - Algoritmos evolutivos: imitan el proceso de la evolución natural en el que sobreviven los individuos con mayor capacidad de adaptación, mientras que los más débiles tienden a extinguirse.
 - Sistemas inmunes artificiales: se inspiran en los sistemas inmunes naturales aprovechando la habilidad de estos sistemas para determinar patrones que les permiten distinguir la presencia de cuerpos extraños o antígenos de células del cuerpo, y memorizar la estructura de éstos para una rápida respuesta futura.

[Anaya09]

6.1.3 Complejidad algorítmica

La optimización combinatoria consiste en encontrar la mejor solución en un conjunto discreto (finito o numerable), de aquí es de suma importancia conocer la factibilidad o no de un método (ya sea exacto o no) antes de invertir esfuerzo en una implementación.

El criterio para saber si un problema de optimización combinatoria es difícil o no, es complejidad temporal de algoritmo, la que básicamente relaciona el tiempo de ejecución con el tamaño del procedimiento. Existen muchas opciones de solución para un problema, sin embargo, debemos escoger la mejor secuencia de pasos y con el menor tiempo de ejecución. Con este fin, para cada problema se determina una medida N , que representa el número de datos a procesar por el programa; entonces el tiempo de ejecución de un programa se mide en función de N , lo que se designa como $T(N)$.

Los VRP pertenecen en su mayoría a la clase difícil, debido al gran consumo de recursos computacionales para encontrar una solución óptima que crece de forma exponencial en relación al tamaño del problema (cantidad de clientes) y de aquí el origen de la gran motivación académica e investigativa.

“Los problemas de decisión se clasifican en clases de complejidad, la clase P contiene problemas de decisión que pueden ser resueltos en forma relativamente rápida mientras que la clase NP contiene problemas difíciles de resolver.

Los problemas NP completo se cree que son los más difíciles de resolver, y tienen la siguiente propiedad: si se encuentra un algoritmo eficaz polinomial para resolver uno de ellos, todos los demás se resolverán polinomialmente y por lo tanto será $P=NP$. Los problemas NP completos pueden definirse como la intersección entre NP y NP -duro.

La clase NP duro, contiene problemas de decisión tan complejos como los de la clase NP , pero no necesariamente forma parte de la clase de complejidad de NP ”.

[Herrera11]

6.2 Distribución desde la logística

La cadena de suministro puede ser dividida de manera simplificada en dos grandes eslabones:

- Red de abastecimiento.
- **Red de distribución.**

Las redes de abastecimiento comprenden desde los proveedores hasta el inicio del proceso productivo y las de distribución desde la finalización del proceso de producción hasta la entrega del producto a los clientes, en la cual nos basaremos para este estudio. Cabe anotar que los clientes no necesariamente son los consumidores del producto terminado, pueden ser distribuidores mayoristas, minoristas o incluso grandes superficies.

Distribución es la acción o efecto de distribuir, dividir algo entre varias personas, dar a algo el destino conveniente, entregar una mercancía. El término es muy habitual en el comercio para nombrar al reparto de productos. La distribución, en este caso, es el proceso que consiste en hacer llegar físicamente el producto al consumidor. Para que la distribución sea exitosa, el producto debe estar a disposición del potencial comprador en el momento y en el lugar indicado.

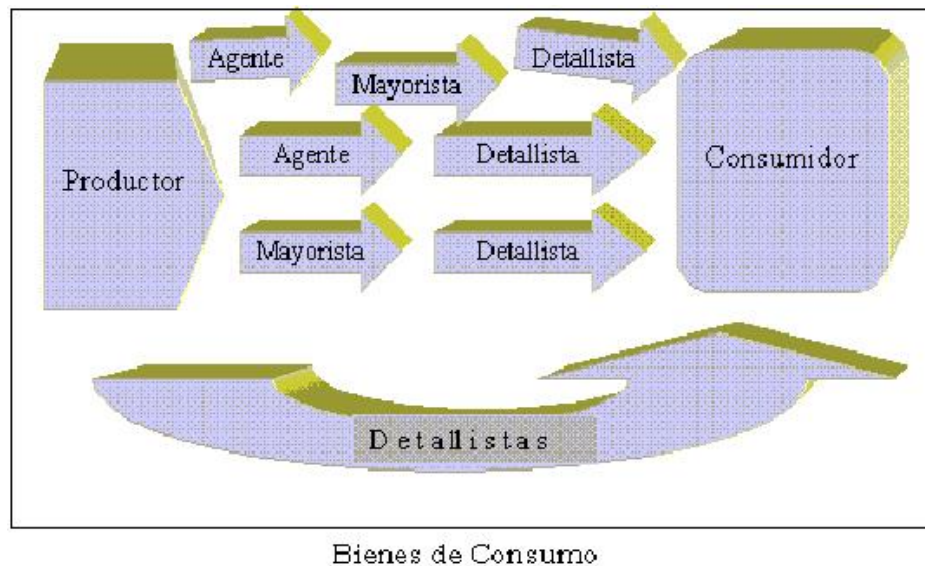
Se conoce como cadena de distribución o canales de distribución a los distintos agente que completan las etapas para que el producto llegue al consumidor final. Los más frecuentes son los mayoristas, que compran el producto al fabricante y venden al minorista, y los minoristas, que compran al mayorista y venden al cliente final, aunque puede haber otros agentes intermedios.

El canal de distribución es el circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. La separación geográfica entre compradores y vendedores y la imposibilidad de situar la fábrica frente al consumidor hacen necesaria la distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo.

El punto de partida del canal de distribución es el productor. El punto final o de destino es el consumidor. El conjunto de personas u organizaciones que están entre productor y usuario final son los intermediarios, en este caso nuestros clientes. En este sentido, un canal de distribución está constituido por una serie de empresas y/o personas que facilitan la circulación del producto elaborado hasta llegar a las manos del comprador o usuario y que se denominan genéricamente intermediarios.

Los intermediarios son los que realizan las funciones de distribución, son empresas de distribución situadas entre el productor y el usuario final; en la mayoría de los casos son organizaciones independientes del fabricante.

Figura N°2. Representación de una Cadena de Distribución



Información recopilada de la empresa de conservas
(Elaboración propia)

6.2.1 Funciones de los intermediarios

La palabra intermediario ha tenido tradicionalmente connotaciones negativas, puesto que se quedaban con parte del beneficio de la venta. Sin embargo, las empresas de distribución acercan el producto al consumidor y realizan una serie de actividades que redundan en beneficio del cliente.

Esta actividad comercial no se realiza de forma gratuita, es una actividad lucrativa. Algunas de las funciones que desarrollan los intermediarios son:

- Investigación: recabar información necesaria para planear y facilitar el intercambio.
- Promoción: crear y difundir mensajes persuasivos acerca del producto.
- Contacto: encontrar a compradores potenciales y comunicarse con ellos.
- Adaptación: modelar, ajustar el producto a las exigencias del consumidor. Para ello se necesitan actividades como fabricación, clasificación, montaje y empaque.
- Negociación: tratar de encontrar un precio mutuamente satisfactorio a fin de que se efectúe la transferencia de propiedad o posesión.
- Distribución física: transportar y almacenar los bienes.
- Financiamiento: obtener y usar los fondos para cubrir los costos de sus actividades.
- Aceptación de riesgos: correr el riesgo que supone realizar las funciones propias del canal de distribución.

6.3 Concepto de logística

La logística es definida por la RAE como el “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución”. *“En el ámbito empresarial existen múltiples definiciones del término logística, que ha evolucionado desde la logística militar hasta el concepto contemporáneo del arte y la técnica que se ocupa de la organización de los flujos de mercancías, energía e información”*. [Tejero11]

La logística es fundamental para el comercio. Las actividades logísticas conforman un sistema que es el enlace entre la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia. La logística empresarial, por medio de la administración logística y de la cadena de suministro, cubre la gestión y la planificación de las actividades de los departamentos de compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución.

6.3.1 Concepto de logística empresarial

Se define logística empresarial, como todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable.

También la definen como la parte de la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management (SCM)) que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información asociada desde el punto de origen hasta el de consumo con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores.

La logística es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo- hacia atrás y adelante- y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores. Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que se deben ejecutar de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios de cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente. **[Cristopher10]**

Es una disciplina encargada de gestionar flujos de materia, energía e información; a un sistema que debe proveer los recursos necesarios para prestar el servicio o llevar el producto: en la cantidad requerida, con la calidad exigida, en el tiempo exigido, a un bajo costo y en beneficio de la comunidad social.

La logística tiene como objetivo la satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicio, costo y calidad. Se encarga de la gestión de los medios necesarios

para alcanzar este objetivo y moviliza tanto los recursos humanos como los financieros que sean adecuados. Garantiza la calidad de servicio, es decir, la conformidad con los requisitos de los clientes, da una ventaja competitiva a la empresa. Hacerlo a costo menor permite mejorar el margen de beneficio de la empresa.

6.3.2 Cadena logística

En negocios o en cualquier tipo de empresa la logística puede tener un enfoque bien interno, bien externo que cubre el flujo desde el origen hasta la entrega al usuario final. Existen dos etapas básicas de logística:

- Optimiza un flujo de material constante a través de una red de enlaces de transporte y de centros del almacenaje.
- Coordina una secuencia de recursos para realizar un determinado proyecto. Todo ello al mínimo costo global para la empresa.

Los sistemas de flujo logístico se optimizan generalmente para una de varias metas: evitar la escasez de los productos, reducir al mínimo el costo del transporte, obtener un bien en un tiempo mínimo o almacenaje mínimo de bienes (en tiempo y cantidad). El flujo logístico es particularmente importante en la fabricación justo a tiempo en la cual el gran énfasis se pone en reducción al mínimo del stock. Una tendencia reciente en grandes cadenas de distribución es asignar estas metas a los artículos comunes individuales, más que optimizar el sistema entero para un objetivo determinado. Esto es posible porque los planes describen generalmente las cantidades comunes que se almacenarán en cada localización y éstos varían dependiendo de la estrategia. El método básico de optimizar un sistema de estándar de distribución es utilizar un árbol de cobertura mínima de distribución para diseñar la red del transporte, y después situar los nodos de almacenaje dimensionados para gestionar la demanda mínima, media o máxima de artículos. Muy a menudo, la demanda está limitada por la capacidad de transporte existente fuera de la localización del nodo de almacenaje. Cuando el transporte fuera de un punto del almacenaje excede su almacenaje o capacidad entrante, el almacenaje es útil solamente para igualar la cantidad de transporte por unidad de hora con objeto de reducir carga en el sistema del transporte. **[Bastos07]**

6.3.3 Funciones del área logística

La función logística se encarga de la gestión de los flujos físicos y se interesa en su entorno. El entorno corresponde en este caso a:

- Recursos.
- Bienes necesarios a la realización de la prestación.
- Servicios.

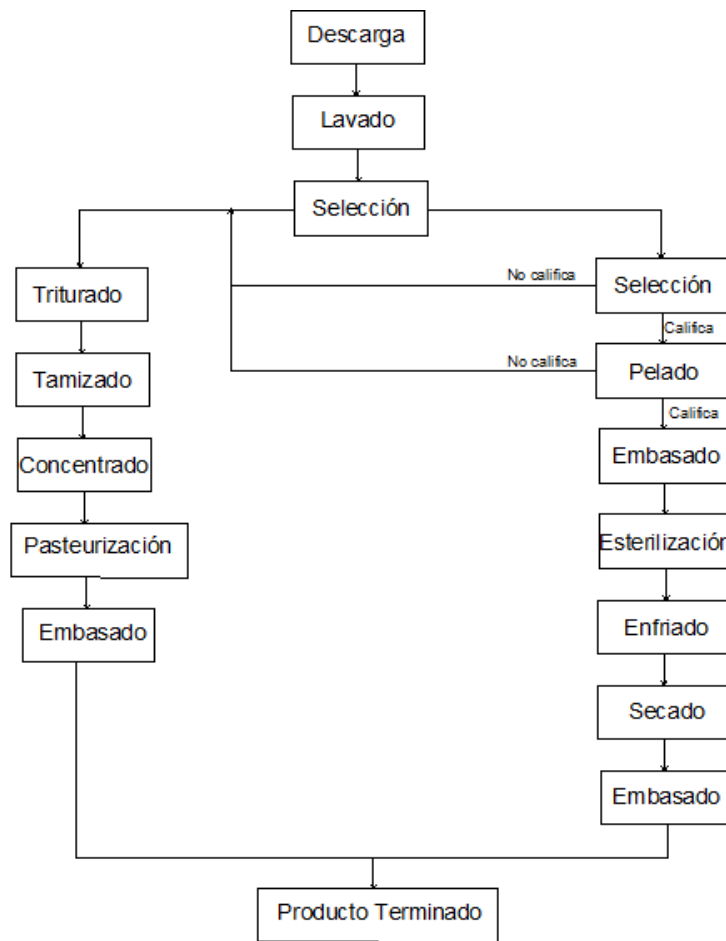
La función logística gestiona directamente los flujos físicos e indirectamente los flujos financieros y de información asociados. Los flujos físicos son generalmente divididos entre los de compra, de distribución, y de devolución.

7. Diagnóstico del proceso de distribución

7.1 Levantamiento de procesos

Para poder diagnosticar cual es la situación actual en la empresa se debe considerar cada uno de sus movimientos, específicamente lo que respecta a la distribución. Es por ello que se hace un estudio identificando los procesos de cada una de las plantas.

Figura N°3. Planta N° 2 de Conservas Centauro



Información otorgada por la empresa de conservas
(Elaboración propia)

Esta planta se dedica a producir concentrado de tomates y embasado del mismo comenzando con la contratación de hectáreas de plantaciones de tomate en donde la gran

mayoría de sus proveedores, son exclusivamente para proveerlos a ellos. Una vez que los proveedores tengan su producto, se envían los bins vacíos para su cosecha desde la misma planta de Hijuelas. Posteriormente se dirigen a la planta para su descarga y comienza el proceso en línea. A continuación de su descarga esta el lavado, en donde son volteados los tomates en piscinas de agua para poder eliminar cualquier tipo de sedimento que tengan. Luego a ello se hace una selección de los tomates completos y los que tienen algún tipo de imperfección.

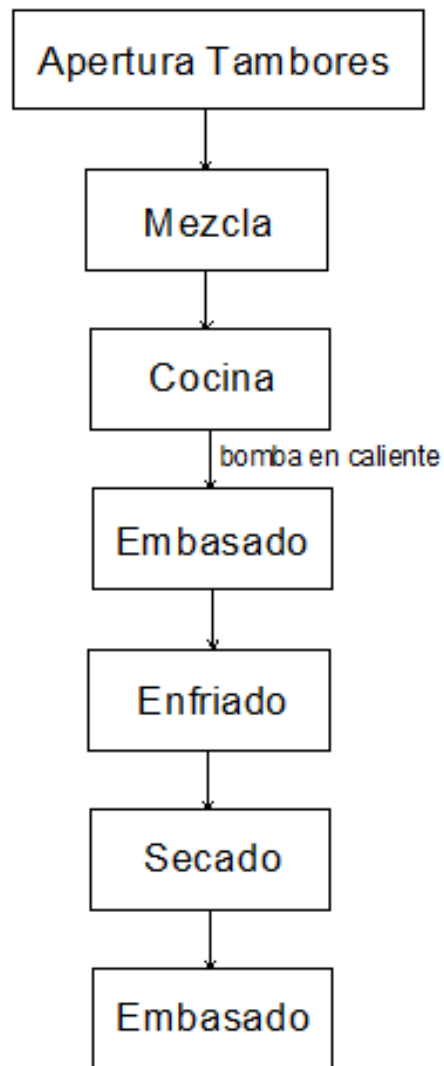
Los que tienen algún tipo de imperfección son enviados a la llamada línea corta, la cual comienza con la trituración del tomate, para luego pasar al proceso de tamizado en donde se le extrae la piel y las semillas de éste. Para así llegar al proceso de vacío para luego pasar por el proceso de pasteurización el cual tiene el objetivo de reducir los agentes patógenos que puedan contener bacterias, protozoos, mohos, etc. Para así llegar al último proceso del embasado en los tambores asépticos, y obtener el producto terminado y enviado a la bodega. Este proceso produce el concentrado de tomates.

Ahora bien, volviendo a la selección anterior realizada, por otro lado está la línea larga, la cual dentro de esta misma comienza con una segunda selección en donde nuevamente lo que no califica es enviado a la línea corta, y lo que si califica pasa al proceso de pelado al vapor. Para poder tener un producto completamente de calidad, pasa nuevamente por otra selección y al igual que en la anterior lo que no califica es enviado para el proceso de concentrado de tomates. Lo que si califica entra al proceso de embasado para luego a la esterilización y así eliminar cualquier vida microbiana que pueda tener el producto. Finalmente es enfriado, y se secan los tarros para ponerlos en las cajas, e irse a bodega como producto terminado.

Se debe tener en cuenta que nos encontramos frente al producto terminado, pero sin embargo éstos no se encuentran con el etiquetado, simplemente están en tarros, sin identificación.

Nuevamente se habla de la planta N°2 de Hijuelas, ya que la temporada de tomate es en Febrero, Marzo y Abril, es decir en estos meses la planta está procesando los productos antes mencionados, y en lo que queda del año tiene diferente producción, la cual se explicara a continuación:

Figura N°4. Continuación Planta N° 2 de Conservas Centauro

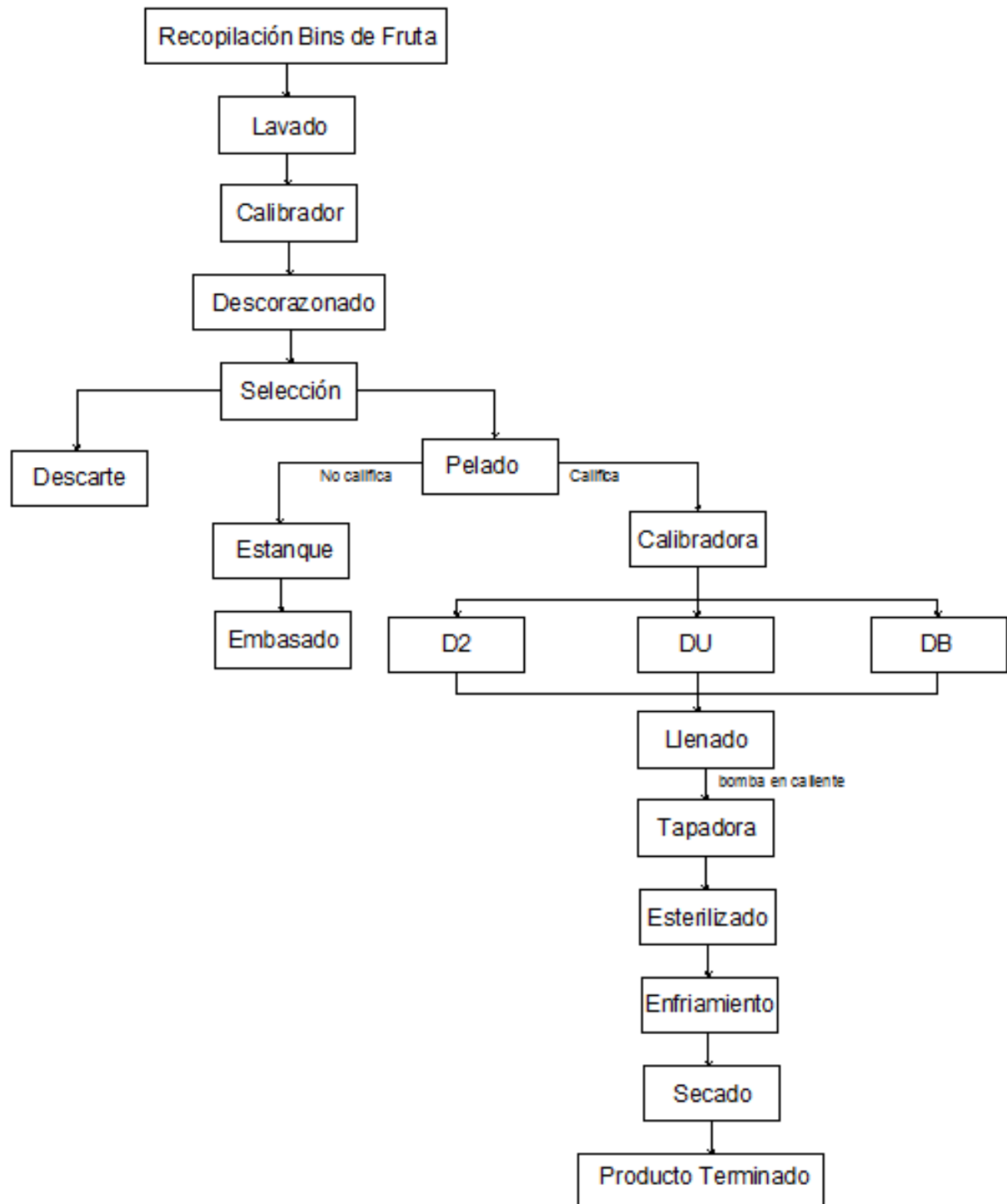


Información otorgada por la empresa de conservas
(Elaboración propia)

Se puede ver que se comienza con la apertura de tambores con concentrado de tomates, la cual fue producida anteriormente y embasada en tambores para el período en donde no hay cosecha de tomates. Posteriormente es mezclada con concentrado de tomate con verdura fresca que fue triturada anteriormente junto cebolla y otros condimentos. Una vez mezclado todo es enviado a la cocina en donde se produce la extracción del exceso de agua y se cocinan todos los insumos introducidos. Una bomba en caliente envía el producto hacia la línea de embasado de láminas flexibles, para llegar así al enfriado de ellas, y puesto en bandejas para que un secador pueda eliminarles el agua que pueda haber en ellas. Finalmente son puestas en las cajas y enviadas a la bodega.

La diferencia más grande de este proceso con el anterior mencionado, es que al ser el producto de láminas flexibles, éstas no necesitan etiquetado, vienen listas por el proveedor de ellas. Por lo tanto llegamos al producto final inmediatamente.

Figura N°5. Planta N° 1 de Conservas Centauro:



Información otorgada por la empresa de conservas
(Elaboración propia)

La planta N°1 en Quillota, aproximadamente a 40 kilómetros de la planta de Hijuelas y a 1 kilómetro de la planta N°2 de empaquetado.

En un comienzo se encuentra la llegada de los bins de fruta hacia la planta por parte de los proveedores y así ser enviada la fruta hacia el lavado. Una vez concluido esto, pasan por cuatro calibradores, que trabajan de manera de determinar el tamaño de los duraznos y así descorazarlos, y partirlo en mitades.

Una vez terminado esto se comienza la primera selección, la cual observa detalladamente si algún durazno tiene alguna imperfección o si están más pequeños de lo normal, para así descartar los que no cumplen con las características y ser enviados a la molienda en la planta de Hijuelas y producirlos para obtener mermelada y no perderlos. Sin embargo aquellos que si cumplen con la calidad del durazno son enviados al proceso de pelado, donde nuevamente nos encontramos con una segunda selección ya que debe tener un tamaño determinado y el proceso de pelado puede quitar parte del durazno o disminuir su peso o tamaño. Por lo tanto los duraznos que no califican para la segunda selección son enviados a estanques de agua para transformarlos a duraznos en cubos, y los que sí califican son enviados a una nueva calibradora. Su característica principal es el tamaño de duraznos para dividirlos en tres líneas diferentes. Los duraznos D2 los cuales son los más pequeños, específicamente fabricados para el mercado nacional y embasado en tarros de 425 gramos, los DU, calificados como medianos en el mercado nacional y embasado en tarros de 560 gramos. Finalmente los DB, clasificados como duraznos de banquete y producidos principalmente para la exportación en tarros de 850 gramos.

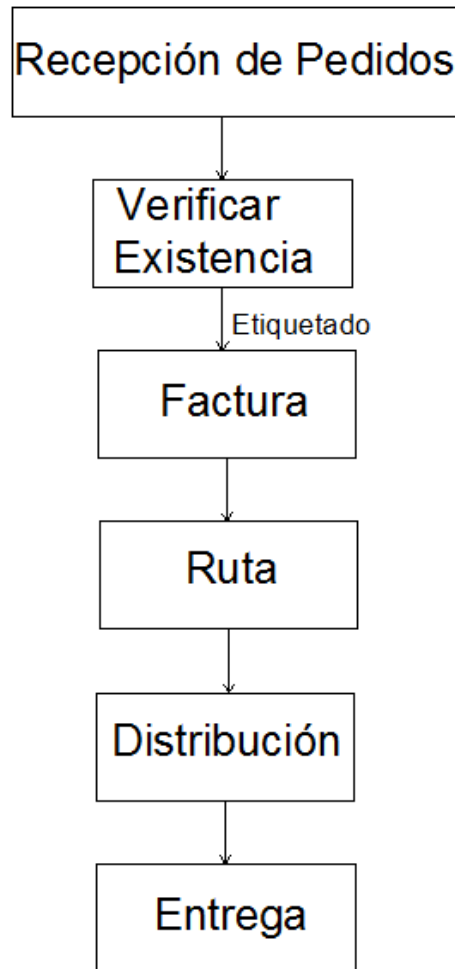
Posterior a la calificación son enviados al proceso de llenado del tarro, donde a continuación de éste se le adiciona el medio embaque, más conocido como almíbar. Para ser trasladados por el túnel de vapor, llamado exhauster, el cual tiene la función de eliminar el aire que puede haber entre el almíbar y los duraznos o principalmente dentro del tarro. Una vez salido de este proceso son tapados y esterilizados. Para luego enfriarlos, secarlos y puesto en cajas para enviarlos a la bodega como productos semi- terminados, ya que aun no están con su etiquetado. Se hizo un cálculo estimativo del tiempo de demora del proceso, desde que

llega la materia prima hasta obtener el producto semi-terminado, donde sacamos un rango entre 4 a 5 horas.

Al igual que en los procesos anteriores de la planta N°3, el durazno es una fruta de temporada, el cual es producido desde mediados de diciembre, enero, febrero y marzo, anterior a esto en la misma planta se producen cerezas y frutillas. El proceso es el mismo, con la diferencia que no se descorazonan sino que a las frutillas se les sacan las hojas y a las cerezas el palito. Pero sin embargo podemos encontrarnos con una diferencia importante en cuanto a tiempo, ya que las cerezas y las frutillas al pasar por las selecciones mencionadas en el proceso, no es una máquina la que hace esto sino que mano de obra, es decir, personas observando la fruta y bajo su conocimiento y vista seleccionan las que califican a continuar el proceso o no.

Por otro lado tanto la cereza como la frutilla tienen que pasar por el proceso de cocido, por lo tanto, con mano de obra, una vez pasados por el túnel de vapor, son puestos en canastos los cuales se llevan al cocido, luego en este mismo canasto son llevados hacia el enfriado y luego al secado. Por lo tanto podemos observar que el proceso de la magnitud de cantidad de producto terminado diario de duraznos con lo que son las cerezas y las frutillas tiene una diferencia considerable.

No podemos dejar de lado el porcentaje de pérdida en el transcurso de los diferentes procesos expuestos. Aunque ya se mencionó que gran parte de las materias primas que no califican son utilizadas para la fabricación de mermelada o concentrado. Sin embargo en el proceso de descorazonado de los duraznos, nos encontramos con un porcentaje no menos del 30% de pérdidas, y en la producción de tomate con un 15% de pérdidas.

Figura N°6. Planta N°3 de Conservas Centauro

Información otorgada por la empresa de conservas
(Elaboración propia)

Este proceso es uno de los más importantes para el estudio, ya que mostrará el tiempo y manera de distribución de los productos.

La planta N°3 localizada aproximadamente a 42 kilómetros de la planta N°2, condicionada con tres líneas de etiquetado, para los diferentes tamaños ya mencionados en la fabricación de duraznos, tiene un proceso que comienza con la recepción de los pedidos por parte de la casa matriz, para luego determinar la existencia del producto en bodega (planta

Nº3), en caso de que no se encuentre el producto terminado, se solicita el etiquetado de éste, el cual antes de ello deben dirigirse a las otras plantas en busca del producto semi-terminado, ya que su almacenaje es en cada planta. Posteriormente al etiquetado se factura la mercadería lista, es decir, la que no se tiene simplemente se le notifica al cliente el producto y se factura solo con los productos existentes. Aunque la producción realizada en la temporada de cada producto le permite a la empresa almacenarlos durante el período de un año y medio, para así satisfacer la necesidad del cliente durante los períodos fuera de temporada.

Se realiza una copia de la factura a cargar, y una persona determina la ruta a seguir por el chofer y posteriormente se dedica a distribuir los productos terminados dentro de los camiones.

El horario de carguío de camiones es desde las dieciocho horas hasta las veinte horas, en caso de que a las dieciocho horas se encuentren los camiones en la planta, de lo contrario el proceso de carguío es retrasado. Sin embargo, tienen establecido que, desde que la orden de compra por parte del cliente llega a las oficinas hasta la entrega de lo solicitado no deben transcurrir mas de veinticuatro horas.

Es en este proceso en el cual se identifica el problema principal. Como se mencionó anteriormente una persona realiza la copia de la factura y determina la ruta del camión sin ningún antecedente de distancia o tiempo de recorrido. Es por ello que como factor importante es la distribución de las entregas y el costo que esta provoca a la empresa.

Para comenzar a solucionar el problema se observa lo siguiente:

- Muchas decisiones del área logística, como por ejemplo la forma de realizar la operación, las toma el departamento de ventas, cediendo ante las exigencias del cliente sin considerar los costos logísticos.
- Son los supervisores de operaciones, quienes según su mejor criterio, deciden cual camión debe atender determinados clientes.
- No tienen registros de volumen trasportado por ruta, cliente, entre otros indicadores de desempeño.

Es por ello que se realizó un catastro de las últimas entregas realizadas a los 72 clientes más importantes de la empresa ubicados en la Región Metropolitana, los cuales abarcan el 95% de facturación de la empresa.

Para poder realizar un minucioso catastro se tomaron en cuenta 27 meses, los cuales son suficientes para ver el comportamiento de dos períodos completos y así tener en cuenta las diferentes festividades que se realizan durante el año, y como afecta esto al volumen de venta de la empresa. (Tabla N°1, Anexos).

Obteniendo los datos de la Tabla N°1 se resume el siguiente promedio de cajas vendidas a cada cliente por año:

Tabla N°1. Promedio de cajas vendidas por cliente al año

Cliente	Cajas Vendidas/Año
Adelco Ltda	40.624
Walmart Chile Comercial S.A.	37.787
Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	35.869
Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	30.419
Compass Catering S.A.	10.605
La Oferta S.A.	9.215
Internacionale Explotacion Restaurantes Ltda	8.333
Alimentos Osku S.A.	7.950
Rendic Hnos. S.A.	7.664
Alimentos Pancho Villa S.A.	5.767
Alimentos y Servicios S.A.	4.824
Super 10 S.A.	4.807
Sodexho Chile S.A.	4.647
Bredenmaster Chile S.A.	4.091
Blue Shell S.A.	3.561
Aconcagua Foods S.A.	3.325
Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	3.152
Hipermercados Tottus S.A.	2.407
Central de Restaurantes Aramark Ltda.	2.153
Mejor Comercial Ltda	2.064
Compass Group Chile S.A.	1.646
Watt's Alimentos S.A.	1.462

Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	1.266
Morales Valdebenito Sonia Jeanette	1.191
Agroind. Las Tres Erre Ltda	1.138
Supermercados Monserrat S.A.	1.092
Innovación Alimentaria Spa	1.037
Villegas Chávez Mariana	989
Aliservice S.A.	967
Compass Servicios S.A.	973
Pizza Napoli Providencia Ltda.	928
Sky Chefs Chile S.A.	885
Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	871
Sodexho Servicios S.A.	826

Datos entregados por la empresa Centauro
(Elaboración propia)

Tabla N°2. Promedio de cajas vendidas por cliente al año

Cliente	Cajas Vendidas/Año
Hotelera Luz S.A.	814
Pizzeria Tiramisu Ltda.	772
Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	774
Bar Liguria Ltda.	770
Alimentos Quick Meal Ltda.	612
Comercial Bastien Ltda.	611
Masas y Alimentos Ltda.	605
Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	551
Raciosil Alimentos S.A.	483
Comercial Pirámide Ltda.	475
Romanini Gainza Ltda.	426
Cosuper S.A.	390
Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	365
Distribuidora del Pacífico S.A.	369
Comercial Alisur Ltda.	290
Las Dalias Alimentacion S.A.	270
Good Foods S.A.	293
Pizza Napoli y Cia. Ltda.	284
Alimentos Pacifico Ltda.	238
Pizza Napoli Moneda Ltda.	244
Comercial Naviglio Ltda.	222

Lan Airlines S.A.	181
Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	161
Espinoza y Arancibia Ltda.	182
Inmob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	170
Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	177
Indal Ltda.	173
Joglar Mancilla Carolina	167
Austral Gourmet Ltda.	164
Comercializadora Andina Ltda.	131
Bar Nacional N°2 Ltda.	132
Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	121
Comercial y Alimentos Lifegourmet Ltda.	110
Ristorante Da Carla S. A.	108
Alimentos Chile Ltda.	106
Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	108
Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	103
Candiani y Cia Ltda.	103

Datos entregados por la empresa Centauro
(Elaboración propia)

Sumando así una cantidad de 256.777 cajas vendidas al año, en la zona de la Región Metropolitana. Sin embargo en la lista de los clientes de conservas Centauro (Anexos Tabla N°1), se puede observar una columna que dice “condición”, la cual se refiere a la especificación del cliente con su proveedor. En este caso, se señala “camión exclusivo”, lo que quiere decir que dentro del camión solo puede haber mercadería de ese cliente, es decir, se envía el camión solo con la mercadería del cliente sin importar el volumen de venta.

7.2 Raíz del problema

Para determinar cuál es la raíz del problema y ver cómo y cuánto influyen los pedidos de “camión exclusivo”, se realiza un diagrama de Pareto o también llamado curva cerrada o distribución A-B-C, la cual es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Este diagrama permite mostrar gráficamente que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. En esta gráfica se observan, los pocos que son vitales, a la izquierda y los, muchos triviales, a la derecha. Sin embargo hay que tener en cuenta que tanto la distribución de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal sino que el 20% de las causas totales hacen que sean originados el 80% de los efectos. El principal uso que tiene el elaborar este tipo de diagrama es poder establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de una organización. Evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarlas. Y así poder establecer si el problema principal de la empresa es solucionado en todas las condiciones posibles que tiene la empresa con su proveedor o si solo uno de ellos es el que ocasiona el problema principal de la empresa.

Con las tablas presentadas anteriormente, se determina lo siguiente:

Tabla N°3. Resultado del diagrama de Pareto

Condición	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Ninguna	91,67%	91,67%
Camión Exclusivo	8,33%	100,00%

Resultados obtenidos con los datos otorgados por la empresa
(Elaboración propia)

Se puede observar que la frecuencia con la cual los clientes solicitan “camión cerrado” es de un 8,33%, y un 91,67% para los cliente que no tienen ningún tipo de exclusividad en el despacho de sus productos.

Logrando el siguiente diagrama:

Gráfico N°1. Diagrama de Pareto

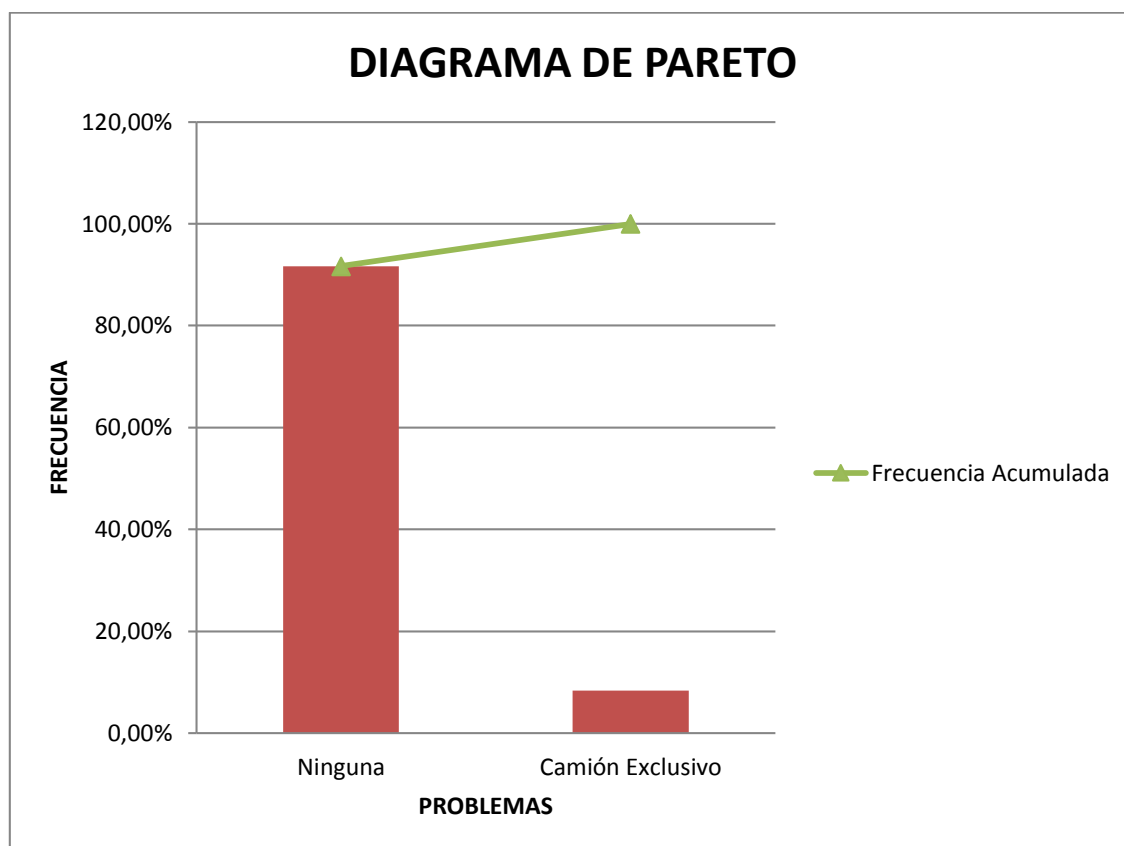


Gráfico N°1. Diagrama de Pareto
(Elaboración propia)

Con esto se puede determinar que el problema principal radica en el despacho de los clientes que no tienen ningún tipo de exclusividad. Agregando que los clientes que poseen una condición exclusiva no alcanzan a ser el 1% de la venta mensual y anual. Hay que enfocarse solo en los 66 clientes que no tienen condición alguna para el despacho de sus productos. A esto se le suma la nula programación en la distribución de los productos a los clientes junto al alto costo en ésta área. Logrando obtener la raíz del problema que radica en la planificación de la distribución de los clientes sin condición alguna de una empresa procesadora de conservas.

7.3 Datos a considerar

Para solucionar el problema mencionado de raíz se necesitan algunos datos bases para comenzar a realizar una propuesta metodológica, como lo son:

- **Cientes**
 - Nombre: por el cual la empresa los tiene registrado y con éste serán registrados en la metodología.
 - Dirección: registrar su dirección en la metodología para determinar la distancia que se tiene entre la planta N°3.
 - Ciudad: en la cual se encuentra ubicado el cliente, para poder sectorizar en caso de que sea necesario.
 - Distancia: entre el cliente y la planta N°3. Presentada en kilómetros.

Tabla N°4. Datos de los clientes

NOMBRE	DIRECCION	CIUDAD	DISTANCIA
Adelco Ltda	Americo Vespucio esq Tacora	La Granja	136,0
Walmart Chile Comercial S.A.	Los Vientos 2055, Lo aguirre	Pudahuel	128
Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	127
Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	127
Compass Catering S.A.	Lago Riñihue 02319	San Bernardo	133
La Oferta S.A.	Carlos Valdovinos 1229	San Miguel	126
Internacionale Explotacion Restaurantes Ltda	Carr. San Martin 16500	Quilicura	112
Alimentos Osku S.A.	Am Vespucio Interior N 300	Quilicura	117
Rendic Hnos. S.A.	Camino Lo Aguirre 537	Pudahuel	128
Alimentos Pancho Villa S.A.	Volcan Lascar 705 Lo Boza	Quilicura	114
Alimentos y Servicios S.A.	Ojos del Salado 0781 Lo Etchevers	Quilicura	118
Super 10 S.A.	Camino Lo Aguirre 537	Pudahuel	128
Sodexo Chile S.A.	Claudio Arrau 7482	Pudahuel	127
Bredenmaster Chile S.A.	Los Maitenes Oriente 1351	Pudahuel	125
Blue Shell S.A.	Aeropuerto 9991	Lo Espejo	1133
Aconcagua Foods S.A.	Alberto Bravo Oriente 292	Buin	155
Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	Lautaro 300	Quilicura	112

Hipermercados Tottus S.A.	La Farfana 400	Pudahuel	132
Central de Restaurantes Aramark Ltda.	Los Boldos 117	Lampa	107
Mejor Comercial Ltda	Carlos Valdovinos 1229	San Miguel	126
Compass Group Chile S.A.	Lago Riñihue 02319	San Bernardo	133
Watt's Alimentos S.A.	J Alessandri 10501	San Bernardo	134
Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	Diagonal Oriente 5415	Ñuñoa	132
Morales Valdebenito Sonia Jeanette	Magnolio 5340	San Joaquin	131
Agroind. Las Tres Erre Ltda	Lastra 1327	Independencia	121
Supermercados Monserrat S.A.	Av. Edo Frei Montalva 4475	Independencia	115
Innovación Alimentaria Spa	Americo Vespuccio 1353 P. ENEA	Pudahuel	133
Aliservice S.A.	Av. El retiro P. Los Maitenes	Pudahuel	120
Compass Servicios S.A.	Lago Riñihue 02319	San Bernardo	133
Pizza Napoli Providencia Ltda.	Av. 11 de septiembre 1945	Providencia	125
Sky Chefs Chile S.A.	Armando Cortinez Ortiz 1721	Pudahuel	135
Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	Las Enredaderas	Independencia	118
Sodexho Servicios S.A.	Claudio Arrau 7482	San Miguel	127
Hotelera Luz S.A.	Luz 2920	Las Condes	127
Pizzeria Tiramisu Ltda.	Av Isidora Goyenechea 3141	Las Condes	127
Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	Lago Riñihue 02319	San Bernardo	133
Bar Liguria Ltda.	Av Lo Boza 107 B - 107	Quilicura	120
Alimentos Quick Meal Ltda.	Volcan Tupungato 832	Quilicura	114
Comercial Bastien Ltda.	San Gerardo 985	Recoleta	122
Masas y Alimentos Ltda.	Faro Cabo de Hornos 171	Lampa	109
Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	Duque de Kent 0540	Recoleta	121
Raciosil Alimentos S.A.	Chiloe 9246	San Miguel	129
Comercial Pirámide Ltda.	Colombia 0310	Recoleta	121
Romanini Gainza Ltda.	Los Carrera 670	Melipilla	129
Cosuper S.A.	San Eugenio 990	Ñuñoa	127
Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	San Martin 127	Santiago Centro	122
Distribuidora del Pacifico S.A.	Recoleta 1750	Santiago Centro	121
Comercial Alisur Ltda.	Pedro Mira 789	San Miguel	129
Las Dalias Alimentacion S.A.	Las Dalias 3193	Macul	132
Good Foods S.A.	Las Encinas 268	Los Cerrillos	128
Pizza Napoli y Cia. Ltda.	Holanda 139	Providencia	124
Alimentos Pacifico Ltda.	Cerro San Cristobal 9700	Quilicura	108

Pizza Napoli Moneda Ltda.	Moneda 1124	Santiago Centro	123
Comercial Naviglio Ltda.	Luis Pasteur 6585 Local 6	Vitacura	127
Lan Airlines S.A.	Panamericana Norte 19.001	Pudahuel	116
Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	Av. Italia 1791	Ñuñoa	128
Espinoza y Arancibia Ltda.	Valentín Letelier 1369	Santiago Centro	122
Inmob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	Camino Lonquen 77	Lo Espejo	125
Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	Isidora Goyenechea 2908	Las Condes	126
Joglar Mancilla Carolina	Av, Recoleta 3590	Recoleta	119
Austral Gourmet Ltda.	Alberto Riesco 223	Huechuraba	120
Bar Nacional N°2 Ltda.	Bandera 317	Santiago Centro	122
Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	Bandera 317	Santiago Centro	122
Ristorante Da Carla S. A.	Nueva Costanera 3673	Vitacura	124
Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	Av. Las Condes 9681	Las Condes	130
Candiani y Cia Ltda.	Guardia Vieja 47	Providencia	125

Datos obtenidos por a empresa de conservas
(Elaboración propia)

- **Camiones**

- Nombre: por el cual será asignado, para poder diferenciar unos con otros.
- Capacidad: cantidad de productos que puede transportar. Representado en cajas.

Tabla N°5. Detalle de los camiones

NOMBRE	CAPACIDAD
A700	700
A400	400
B400	400
C400	400
A100	100

Datos asignados para los camiones
(Elaboración propia)

En este caso a cada camión se le asignó nombre con una letra (A,B,C), dependiendo de la cantidad de camiones que se tienen con la misma capacidad. Es por esto que junto a la letra se acompaña la capacidad de cada camión, es decir, el camión N°1, es el A700 y abarca un volumen de 700 cajas.

- **Tiempo:** jornada laboral diaria de cada camión. Con este dato podemos obtener la cantidad de clientes que abarca en un día de trabajo cada camión.

8. Metodología propuesta para la distribución

La relevancia de los problemas de optimización en el mundo empresarial ha generado la introducción de herramientas de optimización cada vez más sofisticadas en las últimas versiones. Estas utilidades, conocidas habitualmente como software, constituyen una alternativa a los programas especializados de optimización cuando no se trata de problemas de gran escala, presentando la ventaja de su facilidad de uso y de comunicación con el usuario final.

Sin embargo para la creación de un software, se debe tener claro el problema raíz, para lo cual nos guiaremos con el problema del vendedor viajero, que señala lo siguiente: en el problema se presentan $N!$ rutas posibles, aunque se puede simplificar ya que dada una ruta nos da igual el punto de partida y esto reduce el número de rutas a examinar en un factor “N”, quedando $(N-1)!$. Como no importa la dirección en que se desplace el viajante, el número de rutas a examinar se reduce nuevamente en un factor 2. Por lo tanto, hay que considerar $(N-1)!/2$ rutas posibles.

En la práctica para el problema planteado, nos encontramos con 20 comunas donde se deberían considerar $(20-1)!/2$, llegando a $6,082 \times 10^{16}$ rutas. Considerando la ruta como comuna, no por cliente se requiere de un ordenador para encontrar la mejor ruta, sin embargo un ordenador que más de un millón de rutas por segundo se demoraría muchos años en resolver. Si se tomara en consideración cada cliente, sería $(66-1)!/2$, subiendo a $4,124 \times 10^{90}$ rutas.

Por lo tanto con los datos obtenidos se realiza un software que se preocupe principalmente de la planificación de distribución. Para lograr solucionar el problema de raíz en un comienzo se observan los datos de los clientes, sus direcciones y comunas, y así ver que similitud tienen o como se podría reducir los espacios. Esta optimización se realizará de acuerdo a la capacidad de cada camión y su distancia. El programa ordenará por zona la cantidad de cajas, y el sector que mayor cantidad tenga se le asignará al camión con mayor capacidad y así sucesivamente.

Las comunas de cada uno de los clientes se repiten y además de ello solo se encuentran en la Región Metropolitana, es por esto que se sectorizó la región metropolitana para poder acotar la información e ingresar en un comienzo por sector. Se realizó una distribución geográfica de la Región Metropolitana, tomando en cuenta solo las ciudades en que se encuentran los clientes de la empresa, llegando a:

Figura N°7. Sectorización de Santiago



Sectorización de Santiago
(Elaboración propia)

Luego de esto se comenzó a trabajar con los datos que se necesitan para que el software muestre detalladamente cual es la mejor ruta de entrega, disminuyendo el tiempo y costos de distribución de la empresa.

Obteniendo la sectorización mencionada se logró ingresar dentro del software las distancias de cada uno de los clientes y sus restricciones, como lo son:

- Jornada laboral
- Capacidad de cada uno de los camiones.

Tomando en consideración el problema planteado, se comenzó con la representación gráfica de la solución, es decir, un modelo que nos señale como obtener la mejor ruta y orden

de carguío de los camiones. Se realizó este modelo como inicio para obtener con ello un software que realice lo expuesto gráficamente con las siguientes formulaciones:

$i=1 \dots n$ (comunas) cada una de ellas con n_j cajas por repartir.

$j=1 \dots m$ (camiones) cada uno de ellos con la opción de cargar m_j cajas

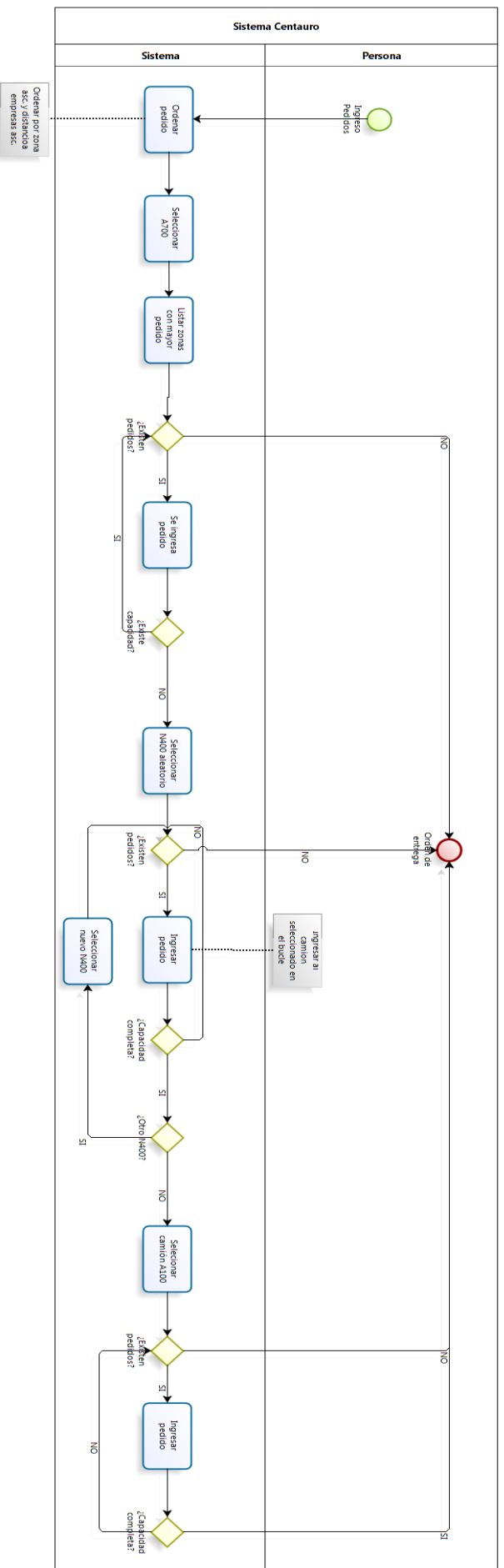
Por lo que hay que repartir el total de cajas a todas las comunas, o sea:

Suma_sobre_i(n_i)= N cajas.

Ahora bien, dado los NP puntos de entrega, necesitamos conocer las distancias entre dos puntos p_i , p_j , cualesquiera. Obteniendo d_{ij} donde i,j son índices que indican la distancia entre p_i y p_j . Estas distancias ya están en conocimiento.

Sin embargo nos damos cuenta que falta el tiempo como restricción. En este punto nos preguntamos ¿Cómo podríamos saber acaso un determinado plan de ruta alcanza a realizarse en un tiempo establecido?, la respuesta es que es muy difícil lograr determinar el tiempo que demora el camión en hacer la ruta, ya que nos encontramos con infinidad de variantes como lo son: el tráfico, el clima, los semáforos, el sentido en el cual se encuentra la calle, las protestas, las corridas familiares entre otros. Se hace complicado ingresar dentro de las restricciones el tiempo, aunque sea proporcional a la distancia, porque entonces no hay aporte en términos de variar la mejor ruta.

Figura N°8. Modelo del software



Modelo realizado en Bizagi
(Elaboración propia)

El modelo comienza con el ingreso del pedido de la persona natural, que para el sistema es “ordenar pedido”, ya que lo realiza en un comienzo de manera ascendente por zona donde se encuentran los clientes, y luego de manera ascendente nuevamente por distancia de los clientes. Continuando con la selección del camión que más capacidad tiene en la empresa y observando en el listado de pedido se selecciona las zonas con mayor cantidad de cajas, si existieran se ingresa el pedido. Luego se pregunta “¿Existe Capacidad?”, lo que significa que si el camión aún tiene capacidad para seguir ingresando pedidos en él. Si la respuesta es un sí se vuelve a ingresar otro pedido dentro del mismo camión, en caso contrario se consulta por el camión que le sigue en capacidad. Realizando el mismo ejercicio que con el primer camión, para una vez abarcada la capacidad continuar con el camión de menor capacidad y así sucesivamente. En caso de que, en donde en el modelo se pregunta si existen pedidos, no haya más pedidos, se genera la orden de entrega o bien cuando la capacidad de todos los camiones se encuentra completa. La orden de entrega debe señalar detalladamente el orden de carguío de cada camión, y principalmente su ruta de entrega.

Como se mencionó anteriormente se comenzó por realizar una distribución geográfica de la Región Metropolitana, la cual se dividió por sectores tomando en cuenta las ciudades donde se encuentran los clientes, logrando la figura N°7, presentada anteriormente. Luego a esto se inicia el software con el ingreso de pedido diario, donde éste ordena de manera ascendentemente los sectores, es decir, en primera opción y en segunda opción dependiendo de la distancia de la ciudad (1 a “n” kilómetros), calculando el sector donde será entregada la mayor cantidad de cajas.

Para identificar el orden de los camiones, primero el software comprueba si existe algún pedido que supere las 400 cajas, si es así, es asignado automáticamente al camión de capacidad máxima que abarca 700 cajas. Por lo tanto, al sector con mayor cantidad de entregas se le asigna el camión con mayor capacidad, hasta llegar a cumplir el máximo de capacidad. En caso de que no alcance su capacidad máxima el software automáticamente continúa con el cliente que sigue en la distribución geográfica para así abarcar toda la capacidad del camión.

Una vez abarcada la capacidad máxima del camión mayor, se comienza a utilizar los camiones medianos, los cuales son cargados en orden geográfico hasta cumplir con su capacidad máxima o cuando no puede ser agregada mas carga. Para así, por último, cargar el camión con menor carga con la realización de una búsqueda de los pedidos que no tienen ninguna asignación.

Para ingresar todo lo señalado dentro del software se realizan los siguientes algoritmos:

- Camión con mayor capacidad:

```
$zonaMayor = pedidoMayxZona();// ZONA QUE TIENE MAYOR PEDIDO
```

```
$camionMayorCapacidad = camionMayorCapacidad();// CAPACIDAD MÁXIMA CAMIÓN
```

```
$idCamionMayor = idCamionMayor();//CÓDIGO IDENTIFICADOR DEL CAMIÓN
```

```
$sumMax = 0;//INSTANCIANDO LA CANTIDAD DE CAJAS A ENTREGAR POR EL CAMION A700
```

Luego si el sistema encuentra alguna cantidad de cajas dentro del pedido superior a 400 cajas, comienza a ingresar estos pedidos con el siguiente algoritmo:

```
$idEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA
```

```
$carga = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO
```

```
$sumMax = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS
```

Como se señaló anteriormente, el software ve si el camión ya abarcó su capacidad máxima, de no ser así continúa viendo si existen más pedidos

```
$camionMayorCapacidad = $camionMayorCapacidad - $carga;//INDICA CUPO RESTANTE DEL CAMIÓN
```

Una vez completado el camión con mayor capacidad se continúa cargando el camión con capacidad mediana y luego el de menor capacidad. (Anexo N°2).

Utilizando los algoritmos se creó el software, el cual obtuvo como esquema lo siguiente:

Figura N°9. Esquema del software



Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

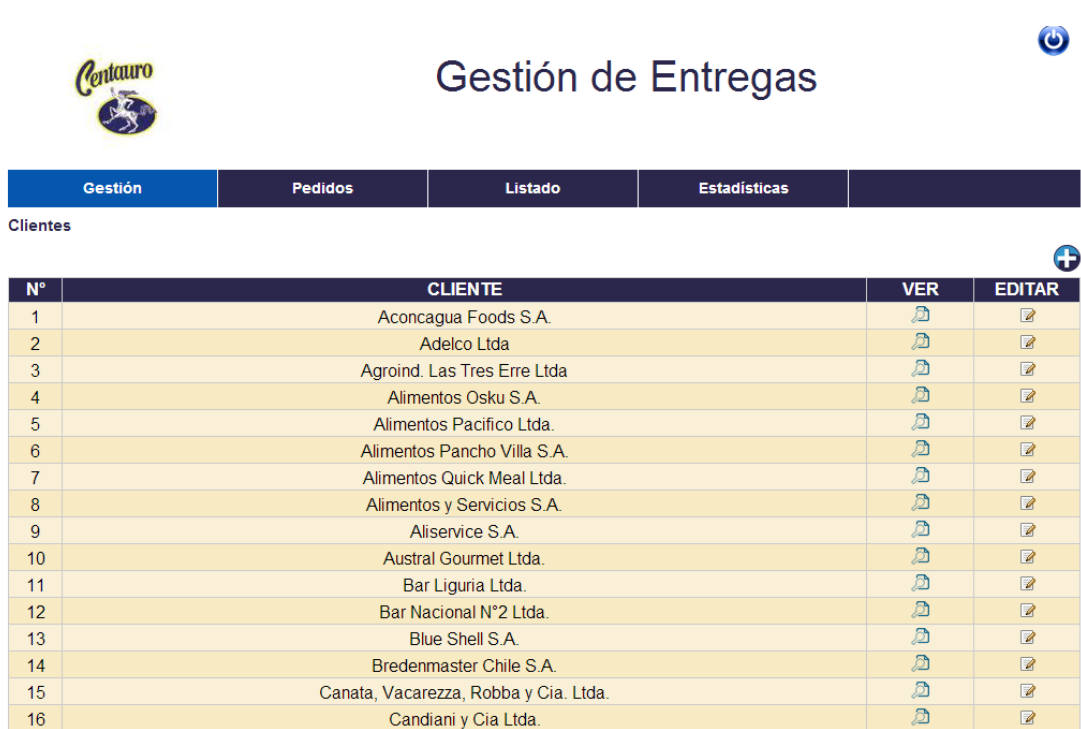
8.1 Gestión


Este ítem se subdivide en dos: clientes y camiones.

8.1.1 Clientes

Sección donde se podrá realizar la gestión de cada cliente, ingresar y actualizar.

Figura N°10. Esquema de gestión del software





Gestión de Entregas

































Gestión	Pedidos	Listado	Estadísticas
Cientes			
N°	CLIENTE	VER	EDITAR
1	Aconcagua Foods S.A.		
2	Adelco Ltda		
3	Agroind. Las Tres Erre Ltda		
4	Alimentos Osku S.A.		
5	Alimentos Pacifico Ltda.		
6	Alimentos Pancho Villa S.A.		
7	Alimentos Quick Meal Ltda.		
8	Alimentos y Servicios S.A.		
9	Aliservice S.A.		
10	Austral Gourmet Ltda.		
11	Bar Liguria Ltda.		
12	Bar Nacional N°2 Ltda.		
13	Blue Shell S.A.		
14	Bredenmaster Chile S.A.		
15	Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.		
16	Candiani y Cia Ltda.		



Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

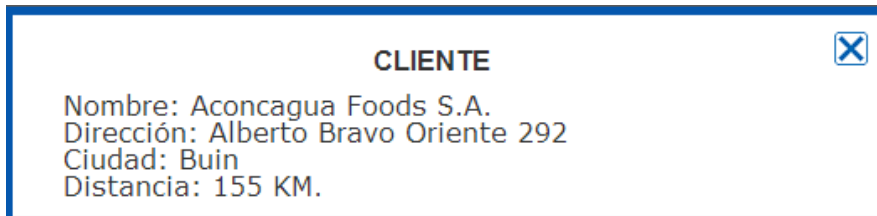
En la primera vista de esta sección son mostrados todos los clientes ingresados en detalle.

Como se puede observar en el sector superior de la palabra editar, se puede ver el signo suma en un círculo azul, éste tiene la función de agregar un cliente, en caso de que la empresa aumente su volumen de cliente.

En las columnas mostradas se detalla la siguiente información:

- N°: numeración correlativa de clientes.
- CLIENTE: Nombre del cliente, mostrados alfabéticamente.
- VER: Muestra el detalle del cliente.

Figura N°11. Detalle presentado en el software de cada cliente



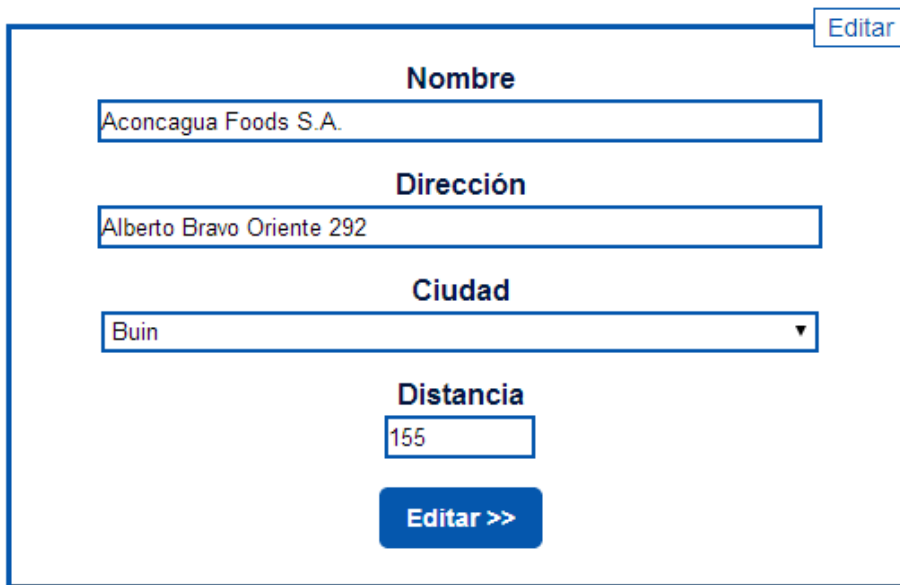
A screenshot of a software window titled "CLIENTE" with a close button in the top right corner. The window displays the following text:

Nombre: Aconcagua Foods S.A.
Dirección: Alberto Bravo Oriente 292
Ciudad: Buin
Distancia: 155 KM.

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

- EDITAR: Actualización de datos del cliente.

Figura N°12. Vista del software donde se puede editar la información de cada cliente



A screenshot of a software window for editing client information. The window has a title bar with an "Editar" button. The form contains the following fields:

- Nombre:** Aconcagua Foods S.A.
- Dirección:** Alberto Bravo Oriente 292
- Ciudad:** Buin (dropdown menu)
- Distancia:** 155

At the bottom of the form is a blue button labeled "Editar >>".

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

8.1.2 Agregar cliente

Los clientes podrán ser agregados desde el icono "+", encontrado en la primera vista de la gestión clientes, mostrado a continuación:

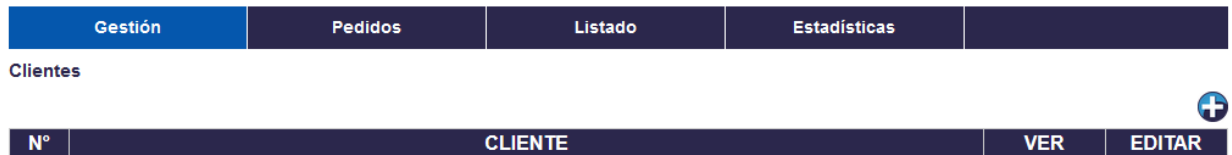
Figura N°13. Vista para ingresar a agregar clientes

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Lo cual llevará a la siguiente imagen, donde podrán ser ingresados:

Figura N°14. Esquema donde se agrega clientes

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Campos necesarios para ser ingresado un cliente son:

- Nombre: Nombre del cliente.
- Dirección: Dirección del cliente.
- Ciudad: Ciudad donde se encuentra ubicado el cliente.
- Distancia: Distancia desde lugar de despacho hasta el cliente.

Las restricciones para este ítem del software son:

- Todos los campos obligatorios.
- La distancia debe ser un valor numérico.

8.1.3 Camiones

Figura N°15. Listado de camiones



The screenshot shows the 'Gestión de Entregas' application. At the top left is the 'Centauro' logo. The main header is 'Gestión de Entregas'. Below it is a navigation bar with four tabs: 'Gestión', 'Pedidos', 'Listado', and 'Estadísticas'. The 'Listado' tab is active, displaying a table of trucks. The table has five columns: 'N°', 'CAMIÓN', 'VER', and 'EDITAR'. There are five rows of data, each representing a truck with a unique number and name, and icons for viewing and editing details.

N°	CAMIÓN	VER	EDITAR
1	A700		
2	A400		
3	B400		
4	C400		
5	A100		

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Sección donde podrá ser visualizado y editado cada camión.

En la primera vista de esta sección son mostrados todos los camiones que realizarán las entregas correspondientes. En cada una de las columnas se señala lo siguiente:

- N°: numeración correlativa de camiones.
- CAMIÓN: Nombre del camión, mostrados alfabéticamente.
- VER: Muestra el detalle del camión.

Figura N°16. Detalle de cada camión



Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

- EDITAR: Actualización nombre del camión. Al cambiar el nombre, el cual es determinado por una letra y su capacidad, la capacidad del camión cambia automáticamente.

Figura N°17. Esquema donde se edita nombre del camión

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Las restricciones para este ítem del software son:

- Todos los campos obligatorios.

8.2 Pedidos

8.2.1 Realizar pedidos

Sección donde será ingresado el pedido diario

Figura N°18. Planilla donde se ingresa el pedido

Empresa	Cantidad
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

En la primera vista de esta sección serán mostrados los campos necesarios para realizar el pedido.

- Fecha de salida: Se selecciona la fecha en que será entregado el pedido respectivo.

Figura N°19. Ingreso de la fecha del pedido

The image shows a web form with a date picker. The date picker is set to May 2014. The calendar grid shows the following dates: 1 (Su), 2 (Do), 3 (Lu), 4 (Ma), 5 (Mi), 6 (Ju), 7 (Vi), 8 (Sa), 9 (Do), 10 (Lu), 11 (Ma), 12 (Mi), 13 (Ju), 14 (Vi), 15 (Sa), 16 (Do), 17 (Lu), 18 (Ma), 19 (Mi), 20 (Ju), 21 (Vi), 22 (Sa), 23 (Do), 24 (Lu), 25 (Ma), 26 (Mi), 27 (Ju), 28 (Vi), 29 (Sa), 30 (Do), 31 (Lu). The date 24 is highlighted in yellow. The form has a header 'Fecha de Salida' and a table with columns 'Empresa' and 'Cantidad'. An 'Ingresar' button is in the top right.

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

- Empresa: A través de autocomplete es buscada, ej. al ingresar la letra “a” serán mostradas todas las empresas que comiencen con la letra a y así sucesivamente.

Figura N°20. Ingreso del cliente

The image shows the same web form as Figure 19, but with an autocomplete dropdown menu open for the 'Empresa' field. The dropdown lists the following companies: Aconcagua Foods S.A., Adelco Ltda, Agroind. Las Tres Erre Ltda (highlighted), Alimentos Osku S.A., Alimentos Pacifico Ltda., Alimentos Pancho Villa S.A., Alimentos Quick Meal Ltda., Alimentos y Servicios S.A., Aliservice S.A., and Austral Gourmet Ltda. The 'Fecha de Salida' field is empty, and the 'Cantidad' field has a small input box.

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Y al ser desplegado el listado con las empresas, se selecciona la empresa deseada

- Cantidad: Se ingresa la cantidad de cajas a entregar en la empresa respectiva.
- + Agregar Pedido: se agregará una nueva fila , en donde podrá ser agregada una nueva empresa con su pedido respectivo

Figura N°21. Agregar más clientes en la misma fecha

The screenshot shows a web application interface. At the top left is a button labeled 'Ingresar'. Below it is a text input field labeled 'Fecha de Salida'. Underneath is a table with two columns: 'Empresa' and 'Cantidad'. The first row of the table contains the text 'Agroind. Las Tres Erre Ltda' in the 'Empresa' column and the number '80' in the 'Cantidad' column. Below this row is a second row with empty input fields for both columns. To the left of the second row is a minus sign icon. Below the table is a button labeled '+ Agregar Pedido'. At the bottom are two blue buttons: 'Agregar >>' and 'Limpiar >>'.

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

- Agregar >>: Luego de ingresar todas las empresas que deberán recibir su entrega en la fecha respectiva, se ejecuta el botón “agregar”, donde será llevado a una tabla resumen, asignando la distribución a cada camión para su reparto.

Figura N°22. Detalle de pedido

Fecha de Salida	28/12/2013
-----------------	------------

Entrega

A700			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Agroind. Las Tres Erre Ltda	Lastra 1327	Independencia	80
Austral Gourmet Ltda.	Alberto Riesco 223	Huechuraba	40
Comercial Pirámide Ltda.	Colombia 0310	Recoleta	70
Comercial Bastien Ltda.	San Gerardo 985	Recoleta	50
Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	Bandera 317	Santiago	120
Candiani y Cia Ltda.	Guardia Vieja 47	Providencia	150
Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	Diagonal Oriente 5415	Ñuñoa	150
TOTAL			660

A400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Central de Restaurantes Aramark Ltda.	Los Boldos 117	Lampa	80
Alimentos Pacifico Ltda.	Cerro San Cristobal 9700	Quilicura	180
Alimentos Quick Meal Ltda.	Volcan Tupungato 832	Quilicura	90
TOTAL			350

B400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Alimentos Pancho Villa S.A.	Volcan Lascar 705 Lo Boza	Quilicura	110
Alimentos Osku S.A.	Am Vespucio Interior N 300	Quilicura	60
Alimentos y Servicios S.A.	Ojos del Salado 0781 Lo Etchevers	Quilicura	160
Adelco Ltda	Americo Vespucio esq Tacora	La Granja	70
TOTAL			400

C400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Aliservice S.A.	Av. El retiro P. Los Maitenes	Pudahuel	140
Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	100
Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	160
TOTAL			400

A100			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Walmart Chile Comercial S.A.	Los Vientos 2055, Lo aguirre	Pudahuel	90
TOTAL			90

TOTAL POR ENTREGAR	1900
---------------------------	-------------

[Confirmar >>](#)
[Volver >>](#)
[Cancelar >>](#)

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

La información mostrada es:

- Fecha de salida en que será realizada la entrega.
- Entrega: Muestra la distribución por camión para cada empresa, agrupados por cercanía geográfica.
- Confirmar: Si se desea confirmar la distribución, se debe apretar el botón confirmar, en donde se confirmará la distribución y podrá ser exportado en formato PDF.

Entrega para el 28-12-2013 ingresada exitosamente.



- Volver: Para volver a agregar, cambiar o eliminar un pedido se debe apretar este botón.
- Cancelar: Si se desea cancelar la distribución se ejecuta este botón.
- Limpiar: Si se desea limpiar los datos ingresados y comenzar de nuevo, se ejecuta el botón "limpiar".

Las restricciones para este ítem del software son:

- Todos los campos obligatorios.
- Solo una empresa por pedido.
- Campo cantidad, debe ser valor numérico.
- No sobrepasar la cantidad máxima del total de camiones, en este caso 2000 cajas será el límite de entrega.

8.3 Listado

Sección donde se visualizan las entregas realizadas diariamente.

En la primera vista de esta sección, se muestra las entregas del mes en curso, columnas mostradas:

- N°: numeración correlativa.
- FECHA: Fecha de entrega.
- VER: Muestra el detalle de la entrega.
- EXPORTAR: Opción de exportar la información en formato PDF.

Se podrá ver el histórico de entregas, en el campo seleccionable con fechas (mes y año).

Figura N°23. Histórico de entregas

Entregas			
Diciembre 2013	Diciembre 2013		
Diciembre 2013	FECHA	VER	EXPORTAR
Noviembre 2013	28-12-2013		
Octubre 2013			

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Al ser seleccionada la fecha, se cambiará automáticamente al resumen del mes deseado. Las fechas aparecerán automáticamente a medida que se van ingresando los pedidos.

NOTA: Solamente el último pedido ingresado podrá ser eliminado. Esta opción aparecerá al ingresar al detalle del pedido.

Figura N°24. Forma de eliminar un pedido

Resumen

Fecha de Salida 29-12-2013

Entrega

A700

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

8.4 Estadísticas

8.4.1 Mensual

Sección donde se muestra la suma de entregas realizadas mensualmente de cada año. Se podrá ver el histórico de entregas, en el campo seleccionable con años.

Figura N°25. Estadísticas mensuales

Estadística Mensual

2013

2013

2013

2012

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Al ser seleccionado el año, se cambiará automáticamente a la gráfica del año deseado. Éstos aparecerán a media que se van ingresando los pedidos. A su vez se incorpora la opción para exportar gráfico.

8.2.2 Por cliente mensual

Sección donde se muestra el detalle histórico mensual de cada empresa, desde el mes actual hasta 18 meses hacia atrás. Se podrá ver el histórico de cada empresa, seleccionando el nombre del cliente en el campo seleccionable

Figura N°26. Detalle histórico mensual por cliente

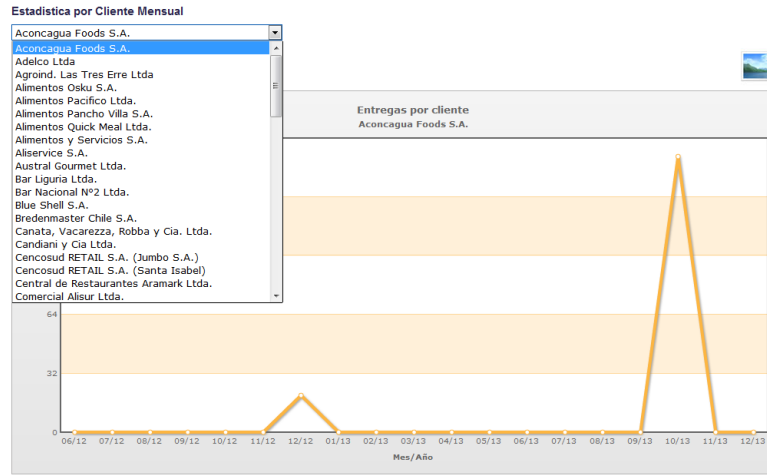


Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Al ser seleccionado el cliente, se cambiará automáticamente a la gráfica del histórico de este. Y se incorpora la opción para exportar gráfico.

8.2.3 Por cliente detalle

Sección donde se muestra en orden descendente, los clientes que han realizado más a menos pedidos. Se podrá ver el histórico anual, seleccionando en el campo desplegable el año a mostrar.

Figura N°27. Cantidad mensual por cliente

2013	2013	2012	Cliente	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
			Comercial Bastien Ltda.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	50	300
			Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	150	270
			Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	160	270
			Central de Restaurantes Aramark Ltda.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	80	240
			Candiani y Cia Ltda.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	150	210
			Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	100	210

Imagen obtenida del software
(Elaboración propia)

Al ser seleccionado el año, se cambiará automáticamente al resumen del año deseado. Incorpora opción para exportar tabla a Excel.

9. Conclusiones y recomendaciones

La gestión logística es la organización, control y ejecución del flujo de materiales desde el inicio de una determinada actividad industrial hasta su entrega final al cliente buscando la máxima satisfacción del mismo y con el mínimo costo. Esto abarca una amplia gama de actividades muy diversas, pero principalmente el problema se concentra en la gestión relacionada con el punto de destino (localización), gestión relacionada con el punto de origen (localización de salida de la mercancía del almacén, control de stocks, etc.), y gestión relacionada con la forma de transporte de la mercancía (rutas, modo de transporte a utilizar, etc.). Por otra parte, el gestor logístico puede usar medios propios (flota de camiones, almacenes, etc.) o bien necesitar servicios ajenos en algún punto de la cadena de distribución.

Hoy vemos todo tipo de empresas que disminuyen costos, como el número de empleados de la planilla laboral, publicidad, iniciativas, etc. Disminuir costos con la mirada de recortar gastos no es una estrategia clara, en general no garantiza la disminución de los costos totales y principalmente no me posiciona en el largo plazo en forma competitiva. Es por esto que quise hacerme parte del problema de la empresa de conservas y encontrar una solución de manera competitiva, que solucione los problemas en cualquier circunstancia y frente a variados escenarios.

En este trabajo se encontró una empresa de las ya mencionadas, con la necesidad de disminuir sus costos, por lo que nos plantearon su problema principalmente en el área de logística en donde los costos, en su último tiempo, habían ido en aumento sin siquiera tener un cambio en el área, es más, la empresa no cuenta con departamento de logística, por lo que me di cuenta casi inmediatamente donde se nos presentaba el problema principal.

Una empresa proveedora de diferentes productos a una cantidad numerosa de cliente, que no cuenta con departamento de logística o distribución, comenzaba a tener problemas en los costos de esta área, la cual para su rubro, es una de las más importantes y con mayor costo para la empresa.

Se comenzó realizando diferentes muestreos con respecto a la cantidad de productos distribuidos mensualmente, y donde se entregaban. Logrando ver que los potenciales clientes se encontraban en la Región Metropolitana, abarcando el 95% de facturación de la empresa. Teniendo ya suficientes datos y realizando diferentes análisis, logré llegar a la raíz del problema: el despacho de los clientes que no tienen exclusividad alguna.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, la mejor alternativa para que la empresa pueda ser cada día más competitiva en su mercado era realizar un software que abarcara los 66 clientes que no tienen exclusividad alguna y que se encuentran en la Región Metropolitana.

Este software trabaja de tal manera que una persona solo debe hacer el ingreso de la fecha de entrega y los pedidos o los repartos a realizar. Así en el momento que se requiera la información sobre la distribución de los camiones y su carguío, se debe sacar del software, obteniendo lo siguiente:

Figura N°28. Resumen otorgado del Software

Fecha de Salida	28/12/2013
-----------------	------------

Entrega

A700			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Agroind. Las Tres Erre Ltda	Lastra 1327	Independencia	80
Austral Gourmet Ltda.	Alberto Riesco 223	Huechuraba	40
Comercial Pirámide Ltda.	Colombia 0310	Recoleta	70
Comercial Bastien Ltda.	San Gerardo 985	Recoleta	50
Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	Bandera 317	Santiago	120
Candiani y Cia Ltda.	Guardia Vieja 47	Providencia	150
Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	Diagonal Oriente 5415	Ñuñoa	150
TOTAL			660

A400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Central de Restaurantes Aramark Ltda.	Los Boldos 117	Lampa	80
Alimentos Pacifico Ltda.	Cerro San Cristobal 9700	Quilicura	180
Alimentos Quick Meal Ltda.	Volcan Tupungato 832	Quilicura	90
TOTAL			350

B400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Alimentos Pancho Villa S.A.	Volcan Lascar 705 Lo Boza	Quilicura	110
Alimentos Osku S.A.	Am Vespucio Interior N 300	Quilicura	60

Alimentos y Servicios S.A.	Ojos del Salado 0781 Lo Etchevers	Quilicura	160
Adelco Ltda	Americo Vespucio esq Tacora	La Granja	70
TOTAL			400

C400			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Aliservice S.A.	Av. El retiro P. Los Maitenes	Pudahuel	140
Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	100
Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	Av. Nueva UNO 17580	Pudahuel	160
TOTAL			400

A100			
Empresa	Dirección	Ciudad	N° Cajas
Walmart Chile Comercial S.A.	Los Vientos 2055, Lo aguirre	Pudahuel	90
TOTAL			90

TOTAL POR ENTREGAR			1900
---------------------------	--	--	-------------

Figura N°28. Detalle del pedido
(Elaboración propia)

Esta información muestra: el nombre del cliente, su dirección, la ciudad a la cual pertenece y el número de cajas a entregar, ordenados en los camiones de la empresa por su capacidad. Es decir: En el camión A100, el cual tiene capacidad de 100 cajas, se deben cargar 90 cajas con destino al cliente Walmart Chile S.A. en Los vientos 2055, Lo Aguirre, Pudahuel. Luego en el camión C400, con capacidad de 400 cajas, se deben cargar 140 cajas para Aliservice S.A., 100 cajas para Cencosud Retail S.A. (Santa Isabel), y 160 cajas para Cencosud Retail S.A. (Jumbo S.A.), y así sucesivamente. Sin embargo también se debe tener en consideración que el orden presentado en la tabla muestra a su vez el orden de entrega, es decir, el camión A400, debe entregar el primer pedido a Central de Restaurantes Aramark Limitada, luego a Alimentos Pacíficos Limitada, y finalmente a Alimentos Quick Meal Limitada. Ya que el principal trabajo del software es realizar una distribución geográfica, para así disminuir los costos en tiempo, combustible, horas extraordinarias pagadas al chofer, y a su vez abarcar una mayor cantidad de clientes por día para así aumentar la cartera de clientes de la empresa. Este orden mencionado anteriormente no solo señala la ruta de entrega, sino que también la distribución de carga, es decir, la última entrega que se debe realizar, tiene que

ser el primer pedido cargado, y así sucesivamente, para así disminuir los tiempos tanto de carga como de descarga del camión.

Este software, no solo entrega la solución al problema planteado en este trabajo, sino que también muestra diferentes gráficos y información que la empresa puede utilizar para tener registro de sus ventas, y así realizar las proyecciones de producción de acuerdo a lo vendido en los meses anteriores o cualquier utilidad que la empresa le quisiera dar a la información entregada por el software.

Finalmente, esta metodología fue puesta en práctica por la empresa de conservas para observar que tan efectivo podría ser, y lo más importante, si realmente disminuirían los costos de la empresa y cuanto disminuirían. Pues pasado ya solo 3 meses de trabajo con el software, la gerencia de la empresa pudo observar cambios importantes, dentro de los cuales tenemos:

- Disminución en el tiempo de entrega.
- Disminución en el tiempo de carguío.
- Aumento de entregas mensuales.
- Disminución en el pago de jornadas extraordinarias.
- Satisfacción de los clientes.
- Disminución de combustible.

Sin embargo el cambio más significativo y por el cual se realizó este trabajo fue cumplido. La empresa en los 3 meses logró disminuir un promedio mensual de un 24,78% los costos de distribución, logrando una metodología para la planificación de la distribución de la empresa, disminuyendo sus costos y tiempos.

Se recomienda que para la implementación de la mejora sugerida, solo se requiera de una persona que sepa trabajar con la tecnología, y sea capacitada para entender y leer los datos que se obtienen de software creado. Sugiriendo crear el área de logística en la empresa directamente relacionado con el área de venta o quienes tenga la labor de trabajar con guías de despacho.

10. Referencias

- **Julio Juan Anaya Tejero**, (2009). “El Transporte de Mercancías: Enfoque logístico de distribución”.
- **Ana Isabel Bastos Boubeta**, (2007). “Distribución Logística y Comercial”.
- **Mikel Mauleon**, (2006). “Logística y Costos”.
- **Juan Ramon Lozano Rojo**, (2002). “Como y donde optimizar los costos logísticos: en el sistema integral de operaciones y en las diferentes áreas de actividad logística”.
- **Julio Juan Anaya Tejero**, (2011). “Logística integral. La gestión operativa de la empresa (4ªEd.)”.
- **Martin Christopher**, (2010). “Logistics and Supply Chain Management”.
- **Donald Bowersox, David Closs**, (2009). “Supply Chain Logistics Management”.
- **Phil Carroll**, (1960). “El control de los Costos de Producción”.
- **Herrera Acosta y Fontalvo Herrera**, (2011). “Seis sigma. Métodos estadísticos y sus aplicaciones”.
- **Eliyahu M. Goldratt**, (1984). “La Meta”.

11. Anexos

Anexo N°1: Clientes conservas Centauro año 2011

Unidad: cajas

Condición	Cliente	Unidad: cajas											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO						
1	Ninguna	Adelco Ltda	880	535	6160	1240	5980	1316					
2	Ninguna	Walmart Chile Comercial S.A.	1010	1420	2516	1765	2215	2405					
3	Ninguna	Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	3020	1654	2405	2355	954	1760					
4	Ninguna	Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	1800	2115	2553	2100	2165	3500					
5	Ninguna	Compass Catering S.A.	410	1290	245	487	2322	629					
6	Ninguna	La Oferta S.A.	80	94	407	13	298	414					
7	Ninguna	Internacional Exploracion Restaurantes Ltda	670	504	663	539	888	709					
8	Ninguna	Alimentos Osku S.A.	440	523	385	1117	972	578					
9	Ninguna	Rendic Hnos. S.A.	1330	943	564	407	344	577					
10	Ninguna	Alimentos Pancho Villa S.A.	402	564	420	650	310	446					
11	Ninguna	Alimentos y Servicios S.A.	174	332	346	276	476	332					
12	Ninguna	Super 10 S.A.	602	210	570	309	265	470					
13	Ninguna	Sodexho Chile S.A.	616	473	312	383	422	580					
14	Ninguna	Bredenmaster Chile S.A.	0	289	357	1476	0	0					
15	Ninguna	Blue Shell S.A.	0	27	220	534	0	38					
16	Ninguna	Aconcagua Foods S.A.	470	0	0	0	0	0					
17	Ninguna	Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	0	0	0	457	993	0					
18	Ninguna	Hipermercados Tottus S.A.	35	327	138	147	122	253					
19	Ninguna	Central de Restaurantes Aramark Ltda.	310	17	60	311	0	457					
20	Ninguna	Mejor Comercial Ltda	0	0	70	94	24	38					
21	Ninguna	Compass Group Chile S.A.	0	0	0	0	373	256					
22	Ninguna	Watt's Alimentos S.A.	0	0	0	0	0	0					
23	Ninguna	Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	230	60	136	135	167	126					
24	Ninguna	Morales Valdebenito Sonia Jeanette	64	58	39	87	108	123					

Unidad: cajas

Condición	Cliente	Unidad: cajas						
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
25	Ninguna	Agroind. Las Tres Erre Ltda	98	0	0	154	65	146
26	Ninguna	Supermercados Monserrat S.A.	0	0	0	0	0	0
27	Ninguna	Innovación Alimentaria Spa	62	27	75	87	95	50
28	Camión Exclusivo	Villegas Chávez Mariana	0	88	83	98	115	103
29	Ninguna	Aliservice S.A.	0	0	158	133	89	126
30	Ninguna	Compass Servicios S.A.	83	26	132	53	57	114
31	Ninguna	Pizza Napoli Proviencia Ltda.	80	40	72	82	106	81
32	Ninguna	Sky Chefs Chile S.A.	85	47	78	78	52	95
33	Ninguna	Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	67	16	86	60	105	76
34	Ninguna	Sodexho Servicios S.A.	0	12	0	9	29	130
35	Ninguna	Hotelera Luz S.A.	44	48	57	93	48	85
36	Ninguna	Pizzería Tiramisu Ltda.	103	54	60	62	83	19
37	Ninguna	Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	0	567	0	8	17	26
38	Ninguna	Bar Liguria Ltda.	56	24	78	37	62	86
39	Ninguna	Alimentos Quick Meal Ltda.	0	0	0	0	0	77
40	Ninguna	Comercial Bastien Ltda.	97	0	83	0	94	0
41	Ninguna	Masas y Alimentos Ltda.	32	197	0	32	0	0
42	Ninguna	Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	28	20	17	27	57	39
43	Ninguna	Raciosil Alimentos S.A.	21	0	0	49	54	63
44	Ninguna	Comercial Pirámide Ltda.	0	0	0	0		0
45	Ninguna	Romanini Ganza Ltda.	25	0	0	0	31	0
46	Ninguna	Cosuper S.A.	96	65	128	0	0	46
47	Ninguna	Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	22	10	17	39	37	97
48	Ninguna	Distribuidora del Pacífico S.A.	0	327	0	0	44	0

Unidad: cajas

Condición	Cliente	Unidad: cajas						
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
49	Ninguna	Comercial Alisur Ltda.	24	0	22	28	0	27
50	Ninguna	Las Dalias Alimentacion S.A.	0	0	0	0	26	21
51	Ninguna	Good Foods S.A.	53	53	0	0	0	48
52	Ninguna	Pizza Napoli y Cia. Ltda.	23	20	32	23	16	27
53	Ninguna	Alimentos Pacifico Ltda.	12	18	37	0	0	21
54	Ninguna	Pizza Napoli Moneda Ltda.	14	25	17	20	17	23
55	Ninguna	Comercial Naviglio Ltda.	15	0	12	13	34	31
56	Ninguna	Lan Airlines S.A.	16	16	14	0	0	11
57	Ninguna	Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	34	27	24	53	18	0
58	Ninguna	Espinoza y Arancibia Ltda.	12	15	20	9	16	12
59	Ninguna	Inmob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	26	16	20	0	0	0
60	Ninguna	Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	17	16	17	9	12	20
61	Camión Exclusivo	Indal Ltda.	0	0	23	27	24	6
62	Ninguna	Joglar Mancilla Carolina	0	0	0	0	16	3
63	Ninguna	Austral Gourmet Ltda.	0	0	11	16	58	23
64	Camión Exclusivo	Comercializadora Andina Ltda.	0	0	0	0	87	21
65	Ninguna	Bar Nacional N°2 Ltda.	16	14	0	14	17	26
66	Ninguna	Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	14	8	9	0	9	28
67	Camión Exclusivo	Comercial y Alimentos Lifegourmet Ltda.	0	0	6	0	15	8
68	Ninguna	Ristorante Da Carla S. A.	5	6	8	3	14	11
69	Camión Exclusivo	Alimentos Chile Ltda.	0	22	0	0	14	0
70	Camión Exclusivo	Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	0	11	0	0	5	16
71	Ninguna	Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	20	0	17	0	0	21
72	Ninguna	Candiani y Cia Ltda.	22	0	0	31	0	0

Unidad: cajas

Ciente	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1 Adelco Ltda	1800	1834	1320	1654	8235	9644
2 Walmart Chile Comercial S.A.	2137	2584	3034	5862	6882	5988
3 Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	8621	4342	2040	2200	3566	2912
4 Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	4180	2702	2480	1898	1900	2986
5 Compass Catering S.A.	1066	1058	818	1373	562	348
6 La Oferta S.A.	269	868	1334	363	3225	1860
7 Internacional Exploatacion Restaurantes Ltda	742	936	635	554	742	739
8 Alimentos Osku S.A.	797	546	590	703	1065	227
9 Rendic Hnos. S.A.	554	385	412	990	676	473
10 Alimentos Pancho Villa S.A.	233	668	622	344	544	548
11 Alimentos y Servicios S.A.	336	584	428	443	512	578
12 Super 10 S.A.	420	598	400	324	308	330
13 Sodexho Chile S.A.	293	306	373	442	204	240
14 Bredemaster Chile S.A.	1503	0	460	0	0	0
15 Blue Shell S.A.	670	0	0	0	680	1388
16 Aconcagua Foods S.A.	0	2858	0	0	0	0
17 Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	0	0	468	75	1154	0
18 Hipermercados Tottus S.A.	130	310	136	342	202	255
19 Central de Restaurantes Aramark Ltda.	0	186	172	76	338	228
20 Mejor Comercial Ltda	57	380	408	70	132	788
21 Compass Group Chile S.A.	183	248	278	252	0	52
22 Watt's Alimentos S.A.	0	0	0	0	0	1462
23 Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	69	100	46	62	26	102
24 Morales Valdebenito Sonia Jeanette	126	114	124	82	152	108

Unidad: cajas

Ciente	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
25 Agroind. Las Tres Erre Ltda	73	218	0	146	73	160
26 Supermercados Monserrat S.A.	0	616	268	7	38	163
27 Innovación Alimentaria Spa	142	78	154	118	122	22
28 Villegas Chávez Mariana	66	122	22	155	132	0
29 Aliservice S.A.	42	110	86	108	90	20
30 Compass Servicios S.A.	78	116	132	30	138	10
31 Pizza Napoli Providencia Ltda.	74	100	68	72	82	72
32 Sky Chefs Chile S.A.	65	80	66	90	62	76
33 Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	142	56	46	98	58	55
34 Sodexho Servicios S.A.	49	316	84	44	100	55
35 Hotelera Luz S.A.	78	77	62	64	64	85
36 Pizzeria Tiramisu Ltda.	60	50	50	66	82	72
37 Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	32	17	48	19	32	0
38 Bar Liguria Ltda.	95	50	55	82	88	50
39 Alimentos Quick Meal Ltda.	80	98	112	35	132	78
40 Comercial Bastien Ltda.	0	60	52	45	180	0
41 Masas y Alimentos Ltda.	0	33	38	24	0	246
42 Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	45	78	70	57	84	22
43 Raciosil Alimentos S.A.	28	69	74	52	58	16
44 Comercial Pirámide Ltda.	22	80	200	158	6	9
45 Romanini Gainza Ltda.	44	0	44	0	278	0
46 Cosuper S.A.	0	0	28	28	0	0
47 Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	0	20	56	24	26	17
48 Distribuidora del Pacífico S.A.	0	0	0	0	0	0

Unidad: cajas

Ciente	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
49 Comercial Alisur Ltda.	48	40	42	0	36	21
50 Las Dalias Alimentacion S.A.	18	82	26	26	30	40
51 Good Foods S.A.	0	0	48	0	48	48
52 Pizza Napoli y Cia. Ltda.	28	32	20	16	32	16
53 Alimentos Pacifico Ltda.	20	20	20	32	26	28
54 Pizza Napoli Moneda Ltda.	19	30	12	23	16	24
55 Comercial Naviglio Ltda.	7	22	20	16	24	27
56 Lan Airlines S.A.	15	22	27	22	10	27
57 Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	0	0	0	0	0	0
58 Espinoza y Arancibia Ltda.	11	30	12	18	12	12
59 Inmob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	22	20	22	0	22	21
60 Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	14	12	14	10	10	24
61 Indal Ltda.	22	28	18	14	9	0
62 Joglar Mancilla Carolina	25	23	22	18	48	12
63 Austral Gourmet Ltda.	10	0	10	10	20	10
64 Comercializadora Andina Ltda.	0	22	0	0	0	0
65 Bar Nacional N°2 Ltda.	10	7	10	0	14	10
66 Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	0	20	18	0	14	0
67 Comercial y Alimentos Life'gourmet Ltda.	22	0	20	12	0	27
68 Ristorante Da Carla S. A.	6	10	6	10	18	12
69 Alimentos Chile Ltda.	18	18	0	0	15	17
70 Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	9	30	0	14	10	15
71 Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	0	20	0	7	0	15
72 Candiani y Cia Ltda.	28	0	0	22	0	0

CLIENTES CONSERVAS CENTAURO AÑO 2012

Unidad: cajas

Cliente	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
1 Adelfo Ltda	898	547	6167	1247	5987	1316	1800
2 Walmart Chile Comercial S.A.	1114	1230	2528	1770	2221	2405	2137
3 Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	3008	1626	2508	2364	961	1760	8621
4 Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	1832	2135	2560	2107	2179	3500	4180
5 Compass Catering S.A.	404	1284	247	484	2329	629	1066
6 La Oferta S.A.	67	82	405	15	303	414	269
7 Internacionale Exploracion Restaurantes Ltda	661	516	664	548	899	709	742
8 Alimentos Osku S.A.	442	530	387	1120	972	578	797
9 Rendic Hnos. S.A.	1333	952	567	402	352	577	554
10 Alimentos Pancho Villa S.A.	416	568	425	653	315	446	233
11 Alimentos y Servicios S.A.	168	342	350	278	480	332	336
12 Super 10 S.A.	602	212	572	303	268	470	420
13 Sodexho Chile S.A.	616	465	317	389	425	580	293
14 Bredenmaster Chile S.A.	0	300	350	1483	0	0	1503
15 Blue Shell S.A.	0	32	223	534	0	38	670
16 Aconcagua Foods S.A.	464	0	0	0	0	0	0
17 Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	0	0	0	464	996	0	0
18 Hipermercados Tottus S.A.	40	332	136	153	127	253	130
19 Central de Restaurantes Aramark Ltda.	296	24	60	314	0	457	0
20 Mejor Comercial Ltda	0	0	70	100	24	38	57
21 Compass Group Chile S.A.	0	0	0	0	381	256	183
22 Watt's Alimentos S.A.	0	0	0	0	0	0	0
23 Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	235	60	130	144	172	126	69
24 Morales Valdebenito Sonia Jeanette	60	55	42	98	112	123	126

Unidad: cajas

Ciente	Unidad: cajas							
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
25	Agroind. Las Tres Erre Ltda	96	0	0	159	72	146	73
26	Supermercados Monserrat S.A.	0	0	0	0	0	0	0
27	Innovación Alimentaria Spa	57	30	82	92	95	50	142
28	Villegas Chávez Mariana	0	88	84	102	120	103	66
29	Aliservice S.A.	0	0	155	135	100	126	42
30	Compass Servicios S.A.	80	24	140	53	62	114	78
31	Pizza Napoli Providencia Ltda.	80	44	82	76	96	81	74
32	Sky Chefs Chile S.A.	85	50	86	80	60	95	65
33	Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	63	20	86	67	110	76	142
34	Sodexho Servicios S.A.	0	12	0	9	25	130	49
35	Hotelera Luz S.A.	47	50	62	100	48	85	78
36	Pizzeria Tiramisu Ltda.	112	60	60	66	86	19	60
37	Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	0	578	0	6	23	26	32
38	Bar Liguria Ltda.	52	27	78	44	70	86	95
39	Alimentos Quick Meal Ltda.	0	0	0	0	0	77	80
40	Comercial Bastien Ltda.	90	0	90	0	94	0	0
41	Masas y Alimentos Ltda.	30	202	0	35	0	0	0
42	Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	26	20	24	30	62	39	45
43	Raciosil Alimentos S.A.	18	0	0	47	56	63	28
44	Comercial Pirámide Ltda.	0	0	0	0		0	22
45	Romanini Gainza Ltda.	25	0	0	0	38	0	44
46	Cosuper S.A.	92	67	128	0	0	46	0
47	Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	22	10	20	31	42	97	0
48	Distribuidora del Pacífico S.A.	0	326	0	0	40	0	0

Unidad: cajas

Ciente	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
49 Comercial Alisur Ltda.	20	0	26	32	0	27	48
50 Las Dalias Alimentacion S.A.	0	0	0	0	28	21	18
51 Good Foods S.A.	48	48	0	0	0	48	0
52 Pizza Napoli y Cia. Ltda.	20	20	29	24	19	27	28
53 Alimentos Pacifico Ltda.	10	22	42	0	0	21	20
54 Pizza Napoli Moneda Ltda.	12	24	22	23	20	23	19
55 Comercial Naviglio Ltda.	12	0	12	18	34	31	7
56 Lan Airlines S.A.	10	20	18	0	0	11	15
57 Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	28	28	28	57	24	0	0
58 Espinoza y Arancibia Ltda.	12	12	25	12	16	12	11
59 Immob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	22	20	22	0	0	0	22
60 Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	15	18	20	9	12	20	14
61 Indal Ltda.	0	0	28	23	26	6	22
62 Joglar Mancilla Carolina	0	0	0	0	16	3	25
63 Austral Gourmet Ltda.	0	0	10	10	56	23	10
64 Comercializadora Andina Ltda.	0	0	0	0	88	21	0
65 Bar Nacional N°2 Ltda.	16	10	0	10	12	26	10
66 Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	14	6	15	0	6	28	0
67 Comercial y Alimentos Life gourmet Ltda.	0	0	6	0	14	8	22
68 Ristorante Da Carla S. A.	8	4	8	3	11	11	6
69 Alimentos Chile Ltda.	0	22	0	0	18	0	18
70 Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	0	9	0	0	3	16	9
71 Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	20	0	22	0	0	21	0
72 Candiani y Cia Ltda.	18	0	0	35	0	0	28

Unidad: cajas

Ciente	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1 Adelfo Ltda	1834	1320	1654	8235	9644
2 Walmart Chile Comercial S.A.	2584	3034	5862	6882	5988
3 Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	4342	2040	2200	3566	2912
4 Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	2702	2480	1898	1900	2986
5 Compass Catering S.A.	1058	818	1373	562	348
6 La Oferta S.A.	868	1334	363	3225	1860
7 Internacional Exploracion Restaurantes Ltda	936	635	554	742	739
8 Alimentos Osku S.A.	546	590	703	1065	227
9 Rendic Hnos. S.A.	385	412	990	676	473
10 Alimentos Pancho Villa S.A.	668	622	344	544	548
11 Alimentos y Servicios S.A.	584	428	443	512	578
12 Super 10 S.A.	598	400	324	308	330
13 Sodexho Chile S.A.	306	373	442	204	240
14 Bredenmaster Chile S.A.	0	460	0	0	0
15 Blue Shell S.A.	0	0	0	680	1388
16 Aconcagua Foods S.A.	2858	0	0	0	0
17 Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	0	468	75	1154	0
18 Hipermercados Tottus S.A.	310	136	342	202	255
19 Central de Restaurantes Aramark Ltda.	186	172	76	338	228
20 Mejor Comercial Ltda	380	408	70	132	788
21 Compass Group Chile S.A.	248	278	252	0	52
22 Watt's Alimentos S.A.	0	0	0	0	1462
23 Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	100	46	62	26	102
24 Morales Valdebenito Sonia Jeanette	114	124	82	152	108

Unidad: cajas

Ciente	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
25 Agroind. Las Tres Erre Ltda	218	0	146	73	160
26 Supermercados Monserrat S.A.	616	268	7	38	163
27 Innovación Alimentaria Spa	78	154	118	122	22
28 Villegas Chávez Mariana	122	22	155	132	0
29 Aliservice S.A.	110	86	108	90	20
30 Compass Servicios S.A.	116	132	30	138	10
31 Pizza Napoli Providencia Ltda.	100	68	72	82	72
32 Sky Chefs Chile S.A.	80	66	90	62	76
33 Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	56	46	98	58	55
34 Sodexho Servicios S.A.	316	84	44	100	55
35 Hotelera Luz S.A.	77	62	64	64	85
36 Pizzeria Tiramisu Ltda.	50	50	66	82	72
37 Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	17	48	19	32	0
38 Bar Liguria Ltda.	50	55	82	88	50
39 Alimentos Quick Meal Ltda.	98	112	35	132	78
40 Comercial Bastien Ltda.	60	52	45	180	0
41 Masas y Alimentos Ltda.	33	38	24	0	246
42 Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	78	70	57	84	22
43 Raciosil Alimentos S.A.	69	74	52	58	16
44 Comercial Pirámide Ltda.	80	200	158	6	9
45 Romanini Gainza Ltda.	0	44	0	278	0
46 Cosuper S.A.	0	28	28	0	0
47 Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	20	56	24	26	17
48 Distribuidora del Pacífico S.A.	0	0	0	0	0

Unidad: cajas

Ciente	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
49 Comercial Alisur Ltda.	40	42	0	36	21
50 Las Dalias Alimentacion S.A.	82	26	26	30	40
51 Good Foods S.A.	0	48	0	48	48
52 Pizza Napoli y Cia. Ltda.	32	20	16	32	16
53 Alimentos Pacifico Ltda.	20	20	32	26	28
54 Pizza Napoli Moneda Ltda.	30	12	23	16	24
55 Comercial Naviglio Ltda.	22	20	16	24	27
56 Lan Airlines S.A.	22	27	22	10	27
57 Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	0	0	0	0	0
58 Espinoza y Arancibia Ltda.	30	12	18	12	12
59 Inmob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	20	22	0	22	21
60 Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	12	14	10	10	24
61 Indal Ltda.	28	18	14	9	0
62 Joglar Mancilla Carolina	23	22	18	48	12
63 Austral Gourmet Ltda.	0	10	10	20	10
64 Comercializadora Andina Ltda.	22	0	0	0	0
65 Bar Nacional N°2 Ltda.	7	10	0	14	10
66 Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	20	18	0	14	0
67 Comercial y Alimentos Life gourmet Ltda.	0	20	12	0	27
68 Ristorante Da Carla S. A.	10	6	10	18	12
69 Alimentos Chile Ltda.	18	0	0	15	17
70 Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	30	0	14	10	15
71 Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	20	0	7	0	15
72 Candiani y Cia Ltda.	0	0	22	0	0

CLIENTES CONSERVAS CENTAURO AÑO 2013

Unidad: cajas

Cliente	ENERO	FEBRERO	MARZO
1 Adeleo Ltda	898	547	6160
2 Walmart Chile Comercial S.A.	1114	1230	2516
3 Cencosud RETAIL S.A. (Santa Isabel)	3008	1626	2405
4 Cencosud RETAIL S.A. (Jumbo S.A.)	1832	2135	2553
5 Compass Catering S.A.	404	1284	245
6 La Oferta S.A.	67	82	407
7 Internacional Exploacion Restaurantes Ltda	661	516	663
8 Alimentos Osku S.A.	442	530	385
9 Rendic Hnos. S.A.	1333	952	564
10 Alimentos Pancho Villa S.A.	416	568	420
11 Alimentos y Servicios S.A.	168	342	346
12 Super 10 S.A.	602	212	570
13 Sodexho Chile S.A.	616	465	312
14 Bredenmaster Chile S.A.	0	300	357
15 Blue Shell S.A.	0	32	220
16 Aconcagua Foods S.A.	464	0	0
17 Laboratorio Drag Pharma Invetec S.A.	0	0	0
18 Hipermercados Tottus S.A.	40	332	138
19 Central de Restaurantes Aramark Ltda.	296	24	60
20 Mejor Comercial Ltda	0	0	70
21 Compass Group Chile S.A.	0	0	0
22 Watt's Alimentos S.A.	0	0	0
23 Comercializadora Piedra y Piedra Ltda.	235	60	136
24 Morales Valdebenito Sonia Jeanette	60	55	39

Unidad: cajas

Ciente		ENERO	FEBRERO	MARZO
25	Agroind. Las Tres Erre Ltda	96	0	0
26	Supermercados Monserrat S.A.	0	0	0
27	Innovación Alimentaria Spa	57	30	75
28	Villegas Chávez Mariana	0	88	83
29	Aliservice S.A.	0	0	158
30	Compass Servicios S.A.	80	24	132
31	Pizza Napoli Proviencia Ltda.	80	44	72
32	Sky Chefs Chile S.A.	85	50	78
33	Soc. Prod. Distr. Y Comerc. Mundo Marino Ltda	63	20	86
34	Sodexho Servicios S.A.	0	12	0
35	Hotelera Luz S.A.	47	50	57
36	Pizzeria Tiramisu Ltda.	112	60	60
37	Compass Catering y Servicios Chile Ltda.	0	578	0
38	Bar Liguria Ltda.	52	27	78
39	Alimentos Quick Meal Ltda.	0	0	0
40	Comercial Bastien Ltda.	90	0	83
41	Masas y Alimentos Ltda.	30	202	0
42	Soc. Alimenticia y Comercial Bauerle S.A.	26	20	17
43	Raciosil Alimentos S.A.	18	0	0
44	Comercial Pirámide Ltda.	0	0	0
45	Romanini Gainza Ltda.	25	0	0
46	Cosuper S.A.	92	67	128
47	Piroddi Restaurante EIRL, Cesare	22	10	17
48	Distribuidora del Pacífico S.A.	0	326	0

Unidad: cajas

Ciente	ENERO	FEBRERO	MARZO
49 Comercial Alisur Ltda.	20	0	22
50 Las Dalias Alimentacion S.A.	0	0	0
51 Good Foods S.A.	48	48	0
52 Pizza Napoli y Cia. Ltda.	20	20	32
53 Alimentos Pacifico Ltda.	10	22	37
54 Pizza Napoli Moneda Ltda.	12	24	17
55 Comercial Naviglio Ltda.	12	0	12
56 Lan Airlines S.A.	10	20	14
57 Rest. Y Prod. Alimenticios "Da Noi" Ltda.	28	28	24
58 Espinoza y Arancibia Ltda.	12	12	20
59 Immob. Com. Y Gastronómica Valle Lonquen Ltda.	22	20	20
60 Soc. Ristorante Le Due Torri Ltda.	15	18	17
61 Indal Ltda.	0	0	23
62 Joglar Mancilla Carolina	0	0	0
63 Austral Gourmet Ltda.	0	0	11
64 Comercializadora Andina Ltda.	0	0	0
65 Bar Nacional N°2 Ltda.	16	10	0
66 Canata, Vacarezza, Robba y Cia. Ltda.	14	6	9
67 Comercial y Alimentos Life'gourmet Ltda.	0	0	6
68 Ristorante Da Carla S. A.	8	4	8
69 Alimentos Chile Ltda.	0	22	0
70 Restaurant Aquí El Huaso Ltda.	0	9	0
71 Soc. Com. Y Gastronómica Tutta Pasta Ltda.	20	0	17
72 Candiani y Cia Ltda.	18	0	0

Anexo N°2: Algoritmo del Software

```

*****CAMION MAYOR A700*****/
/*****/

$zonaMayor      = pedidoMayxZona();// ZONA QUE TIENE MAYOR PEDIDO
$camionMayorCapacidad = camionMayorCapacidad();// CAPACIDAD MÁXIMA CAMIÓN
$IdCamionMayor   = idCamionMayor();//CÓDIGO IDENTIFICADOR DEL CAMIÓN
$sumMax    = 0;//INSTANCIANDO LA CANTIDAD DE CAJAS A ENTREGAR POR EL
CAMION A700

//PRIMERANTE REALIZA LA BUSQUEDA DE ALGUN PEDIDO EXISTENTE A MAYOR
DE 400 CAJAS, SI ES QUE EXISTE.

//QUERY(CONSULTA) DE PEDIDOS MAYOR A 400 CAJAS

$row = mysql_query("SELECT * FROM x_temp temp JOIN empresa emp ON
temp.EMPRESA_ID = emp.EMPRESA_ID JOIN ciudad ciu ON emp.CIUDAD_ID =
ciu.CIUDAD_ID WHERE ZONA_ID >= '$zonaMayor' AND CAMION_ID = 0 AND
TEMP_ENTREGA >= 400 ORDER BY ZONA_ID ASC, TEMP_ENTREGA DESC,
EMPRESA_DISTANCIA ASC ");

//INICIA BUCLE DE LA CONSULTA SOLO PARA PEDIDOS SUPERIORES A 400 CAJAS
while($fila = mysql_fetch_array ($row) ){
$IdEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA
$carga    = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO
$sumMax   = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS

//SE PREGUNTA SI EL PEDIDO HA SUPERADO LA CANTIDAD MÁXIMA DEL
CAMIÓN, , SI NO ES ASÍ SE SIGUEN INGRESANDO PEDIDOS.

if( $camionMayorCapacidad >= $carga ){

```

```

mysql_query("UPDATE x_temp SET CAMION_ID = 'SidCamionMayor' WHERE
EMPRESA_ID = 'SidEmpresa' ");

$camionMayorCapacidad = $camionMayorCapacidad - $carga;//INDICA CUPO RESTANTE
DEL CAMIÓN

//PRIMER BARRIDO CAMION MAYOR

//SI LA CAPACIDAD DEL CAMION A700 NO SE HA ALCANZADO SE REALIZA
BUCLE POR ZONA DONDE SE REALIZAN LOS MAYORES PEDIDOS HASTA QUE SU
CAPACIDAD SE COMPLETE

$row = mysql_query("SELECT * FROM x_temp temp JOIN empresa emp ON
temp.EMPRESA_ID = emp.EMPRESA_ID JOIN ciudad ciu ON emp.CIUDAD_ID =
ciu.CIUDAD_ID WHERE ZONA_ID >= '$zonaMayor' AND CAMION_ID = 0 ORDER BY
ZONA_ID ASC, TEMP_ENTREGA DESC, EMPRESA_DISTANCIA ASC ");

while($fila = mysql_fetch_array ($row) ){

SidEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA

$carga   = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO

$sumMax  = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS

//SE PREGUNTA SI EL PEDIDO HA SUPERADO LA CANTIDAD MÁXIMA DEL
CAMIÓN, , SI NO ES ASÍ SE SIGUEN INGRESANDO PEDIDOS.

if( $camionMayorCapacidad >= $carga ){

mysql_query("UPDATE x_temp SET CAMION_ID = 'SidCamionMayor' WHERE
EMPRESA_ID = 'SidEmpresa' ");

$camionMayorCapacidad = $camionMayorCapacidad - $carga;//INDICA CUPO RESTANTE
DEL CAMIÓN

//SEGUNDO BARRIDO CAMION MAYOR

//SI AUN NO SE COMPLETA EL CUPO TOTAL DE CARGA DEL CAMION , SE
REALIZA UNA BUSQUEDA EN LAS ZONAS CERCANAS A LA MAYOR REALIZADA
ANTERIORMENTE

$row = mysql_query("SELECT * FROM x_temp temp JOIN empresa emp ON
temp.EMPRESA_ID = emp.EMPRESA_ID JOIN ciudad ciu ON emp.CIUDAD_ID =

```

```

ciu.CIUDAD_ID WHERE ZONA_ID < '$zonaMayor' AND CAMION_ID = 0 ORDER BY
ZONA_ID DESC, EMPRESA_DISTANCIA ASC ");

while($fila = mysql_fetch_array ($row) ){

SidEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA

Scarga  = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO

$sumMax  = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS

//SE PREGUNTA SI EL PEDIDO HA SUPERADO LA CANTIDAD MÁXIMA DEL
CAMIÓN, , SI NO ES ASÍ SE SIGUEN INGRESANDO PEDIDOS.

if( $camionMayorCapacidad >= $carga ){

mysql_query("UPDATE x_temp SET CAMION_ID = '$SidCamionMayor' WHERE
EMPRESA_ID = '$SidEmpresa' ");

$camionMayorCapacidad = $camionMayorCapacidad - $carga;//INDICA CUPO RESTANTE
DEL CAMIÓN

/*****/

//SE CAPTURA EL CODIGO IDENTIFICADOR CAMION MENOR

SidCamionPequenno = idCamionPequenno();

/*****CAMIONES N400 *****/

/*****/

$sumMax = 0;//INSTANCIANDO LA CANTIDAD DE CAJAS A ENTREGAR POR
CAMION

//QUERY(CONSULTA) DONDE SE SELECCIONAN LOS CAMIONES N400 EN FORMA
ALEATORIA , DEJANDO DE LADO A A100 Y A700

$rowCamion = mysql_query("SELECT * FROM camion WHERE CAMION_ID NOT
IN('$SidCamionPequenno','$SidCamionMayor') ORDER BY rand() ") or die (mysql_error());

//BUCLE DONDE SE REALIZARÁ LA CARGA DE CADA CAMION

while($filaCamion = mysql_fetch_array ($rowCamion) ){

SidCamion = $filaCamion[0];//CODIGO IDENTIFICADOR CAMION

```

```

$camionCap = $filaCamion[2];//CAPACIDAD MAXIMA CAMION

//QUERY(CONSULTA) DONDE SE REALIZA EL INGRESO DEL PEDIDO AL CAMION
RESPECTIVO DEL BUCLE , HASTA LLENAR SU CAPACIDAD, PRIMERAMENTE POR
ZONA ASC, Y LUEGO POR DISTANCIA DE LA EMPRESA EN FORMA ASCENDENTE.

$row = mysql_query("SELECT * FROM x_temp temp JOIN empresa emp ON
temp.EMPRESA_ID = emp.EMPRESA_ID JOIN ciudad ciu ON emp.CIUDAD_ID =
ciu.CIUDAD_ID WHERE CAMION_ID = 0 ORDER BY ZONA_ID ASC,
EMPRESA_DISTANCIA ASC ");

//BUCLE PARA REALIZAR LA CARGA DEL CAMION EN EL BUCLE PADRE

while($fila = mysql_fetch_array ($row) ){

$SidEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA

$carga = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO

$sumMax = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS

//SE CONSULTA SI SE PUEDE INGRESAR EL PEDIDO, DEPENDIENDO LA
CAPACIDAD RESTANTE DEL CAMION, SI ES ASI , SE INGRESA.

if( $camionCap >= $carga ){

mysql_query("UPDATE x_temp SET CAMION_ID = '$SidCamion' WHERE EMPRESA_ID =
'$SidEmpresa' ");

$camionCap = $camionCap - $carga;//CAPACIDAD RESTANTE DEL CAMION

//FIN BUCLE CARGAR CAMION

$sumMax = 0;//INSTANCIANDO LA CANTIDAD DE CAJAS A ENTREGAR AL
SIGUIENTE CAMION

//FIN BUCLE CAMION

/*****CAMION A100 *****/

/*****/

$camionPequennoCapacidad = camionPequennoCapacidad();//CAPACIDAD CAMION A100

```

```

SidCamionPequenno      = idCamionPequenno();//CODIGO IDENTIFICADOR CAMION
A100

$sumMax = 0; //INSTANCIANDO LA CANTIDAD DE CAJAS A ENTREGAR

//QUERY(CONSULTA) PARA INGRESAR PEDIDOS AL CAMION

$rowMenor = mysql_query("SELECT * FROM x_temp temp JOIN empresa emp ON
temp.EMPRESA_ID = emp.EMPRESA_ID JOIN ciudad ciu ON emp.CIUDAD_ID =
ciu.CIUDAD_ID WHERE CAMION_ID = 0 ORDER BY ZONA_ID ASC,
EMPRESA_DISTANCIA ASC ");

while($filaMenor = mysql_fetch_array ($rowMenor) ){

SidEmpresa = $fila[1];//CÓDIGO IDENTIFICADOR DE LA EMPRESA

$carga      = $fila[2];//PEDIDO REALIZADO

$sumMax     = $sumMax + $carga; //CONTEO DE CAJAS PEDIDAS

//SE CONSULTA SI SE PUEDE INGRESAR EL PEDIDO, DEPENDIENDO LA
CAPACIDAD RESTANTE DEL CAMION, SI ES ASI , SE INGRESA.

if( $camionPequennoCapacidad >= $carga ){

mysql_query("UPDATE x_temp SET CAMION_ID = '$SidCamionPequenno' WHERE
EMPRESA_ID = '$SidEmpresa' ");

$camionPequennoCapacidad = $camionPequennoCapacidad - $carga;//CAPACIDAD
RESTANTE DEL CAMION

```