



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE MÁSTER

LA LOGÍSTICA DEL FRÍO NEGATIVO, PARTICULARIDADES Y DIFICULTADES.

Autor: Carmen Carolina Marenco Martínez.

Tutores: Ángel Gento Muncio.

Benjamín Crespo Montaña.

Valladolid, julio de 2015.

Dedicatoria

Dedicado a mi madre Blanca Alicia y mi padre Carlos, por ser siempre los pilares en los que me sostengo y mi fortaleza en las duras pruebas de la vida.

Carmen Carolina Marengo Martínez

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias a Dios por la bendición de tener la oportunidad de estudiar en un país extranjero y poder realizar mis estudios de Máster, así como también por ser mi refugio y fortaleza en las adversidades que día con día he debido afrontar.

Al Banco Santander y a la Universidad de Valladolid por confiar en mí y otorgarme la beca para estudiar el Máster en Logística en tan prestigiosa universidad. A cada uno de los instructores que aportaron su grano de arena para incrementar mis conocimientos durante el desarrollo de mis estudios.

Estoy inmensamente agradecida a mis tutores, a Don Ángel Gento Municio y Don Benjamín Crespo Montaña, por tener la paciencia de orientarme y disipar las dudas existentes, por no perder la fé y darme los ánimos necesarios en los momentos que más los necesitaba.

Gracias a mi madre Blanca Alicia y mi padre Carlos Nicolás, a mis hermanos Magdalena, Carlos, Ricardo y mi sobrinito Ricardito porque durante todo este tiempo han estado conmigo, desde la distancia, dándome las palabras de aliento para no desfallecer y motivándome a lo largo de mi vida para mantenerme constante en el cumplimiento de mis objetivos y metas trazados, les agradezco a mis amigas Lety, Valeria y Marycarmen que hicieron mi estadía mucho más placentera en este país; agradecimientos especiales a mi amiga Verónica, que fue la que me animó a aplicar a la beca y que durante toda mi estancia en España, ha estado para mí a pesar de las diferencias horarias.

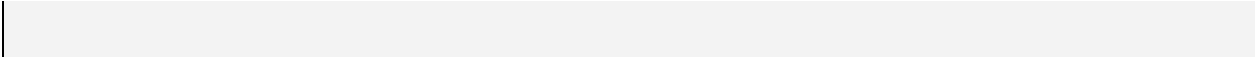
RESUMEN

El Trabajo Fin de Máster “**La logística del frío negativo, particularidades y dificultades**”, tiene como objetivo estudiar los costes y las dificultades operativas que conlleva la creación de una empresa especializada en la gestión de la cadena de suministros de frío negativo. Para ello, se realizó un análisis de las instalaciones de un operador logístico especializado en esta materia, en una zona concreta del país centroamericano de El Salvador.

Al establecer las particularidades que conlleva la cadena de suministros del frío negativo, donde cada eslabón de la cadena, debe cumplir con las responsabilidades que le competen para garantizar la integridad y la calidad de los productos de frío negativo, desarrollaremos las necesidades de flexibilidad que un operador logístico debe proporcionar a sus clientes.

Tendiendo como alcance, establecer las hipótesis necesarias para trabajar como un único operador logístico bajo un esquema 3 PL, operando en exclusiva para un solo cliente y analizando específicamente los componentes de costos asociados a las operaciones de almacén, quedando fuera del alcance del proyecto el análisis detallado de los componentes asociados al transporte desde el operador logístico a cada uno de los puntos de venta.

Palabras claves: cadena de suministros, Centroamérica, costos asociados, El Salvador, frío negativo, logística, operador logístico.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACION.	1
1.2. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN MÁSTER.	4
1.3. ALCANCE DEL PROYECTO.	5
1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	7
1.4.1. <i>Tipo de investigación.</i>	7
1.4.2. <i>Recolección de datos.</i>	8
1.5. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.	8
CAPÍTULO 2. HISTORIA DE LA LOGÍSTICA, CADENA DE SUMINISTROS Y OPERADORES LOGÍSTICOS.	11
2.1. ANTECEDENTES.	11
2.1.1. <i>Historia y evolución de la Logística.</i>	11
2.1.2. <i>Inicios de almacenamiento y distribución.</i>	13
2.1.3. <i>Historia de los productos en frío negativo.</i>	13
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	15
2.2.1. <i>Legal.</i>	17
2.2.1.1. Legislación Aduanera que regula el funcionamiento de las Cadena Logísticas en El Salvador.	17
2.2.1.2. Ley del Régimen de Zonas Francas y Recintos Fiscales.	18
2.2.1.3. Ley de Zonas Francas Industriales y de Comercialización.	18
2.2.1.4. Ley Orgánica de la Dirección General de Aduanas.	18
2.2.1.5. Ley de la Simplificación Aduanera.	19
2.2.1.6. Ley de Tránsitos Terrestres Internacionales.	19
2.2.1.7. Código Aduanero Único Centroamericano (CAUCA) y su Reglamento (RECAUCA).	19
2.2.1.8. Ley de Servicios Internacionales (LSI).	19
2.2.2. <i>Tipos de Operadores Logísticos.</i>	20
CAPITULO 3. NECESIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS DEL FRÍO NEGATIVO.	23
3.1. PARTICULARIDADES DE LOS PRODUCTOS CONGELADOS.	23
3.1.1. <i>Definición de los productos.</i>	23
3.1.2. <i>Temperaturas de los productos de frío negativo y control de temperaturas.</i>	24
3.1.2. <i>Instalaciones.</i>	26
3.1.3. <i>Manutención y control de almacenados.</i>	28
3.1.4. <i>Tipos de vehículos.</i>	30
3.1.6. <i>Condiciones de higiene y limpieza de los vehículos.</i>	34
CAPITULO 4. APLICACIÓN PRÁCTICA.	37

4.1.	CÁLCULO DE LA UBICACIÓN DEL ALMACÉN.	38
4.1.1.	<i>Recursos humanos.</i>	41
4.1.1.1.	Disponibilidad de mano de obra.	41
4.1.1.2.	Costos laborales.	42
4.1.1.3.	Cualificación.	42
4.1.1.4.	Calidad de Vida.	43
4.1.1.5.	Productividad.	43
4.1.2.	<i>Entorno local.</i>	44
4.1.2.1.	Estabilidad política.	44
4.1.2.2.	Condiciones Climatológicas.	44
4.1.3.	<i>Infraestructuras de transporte.</i>	45
4.1.3.1.	Fiabilidad de la red de transporte.	45
4.1.3.2.	Transporte por carretera.	45
4.1.3.3.	Transporte marítimo.	46
4.1.3.4.	Transporte aéreo.	48
4.1.4.	<i>Recursos Materiales.</i>	50
4.1.4.1.	Costo de construcción.	50
4.1.4.2.	Terreno.	50
4.1.5.	<i>Recursos Financieros.</i>	51
4.1.5.1.	Impuestos Públicos.	51
4.1.5.2.	Estabilidad y solidez financiera.	51
4.1.6.	<i>Factores relativos a los outputs.</i>	51
4.2.	HIPOTESIS PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN DE CAJAS Y PALETS QUE MANIPULARÁ EL OPERADOR LOGÍSTICO.	52
4.2.1.	<i>Costos implicados en el proceso:</i>	55
4.2.1.1.	Costos de almacén.	55
4.2.1.2.	Costos de transporte.	61
4.2.2.	<i>Resumen del cálculo.</i>	61
4.3.	CONSIDERACIONES PARA TRABAJAR BAJO UN ENFOQUE 4PL.	62
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.		65
5.1.	CONCLUSIONES.	65
5.2.	LÍNEAS FUTURAS.	65
CAPÍTULO 6. ESTUDIO ECONÓMICO.		67
6.1.	ETAPAS DEL PROYECTO.	67
6.2.	GRUPO DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL TFM.	68

6.3.	DESARROLLO DEL ESTUDIO.	68
6.4.	COSTOS ASOCIADOS A CADA ETAPA DEL PROYECTO.	71
6.5.	COSTO TOTAL DEL PROYECTO.	73
CAPÍTULO 7. BIBLIOGRAFÍA		75



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 “Mapa de El Salvador”.	3
Figura 2 “Operaciones que realiza un operador logístico 4PL”	6
Figura 3 “Distribución de tiendas en la Zona Central de El Salvador”.	7
Figura 4 “Naves griegas contra Troya”	12
Figura 5 “Salazón de pescado en Conil de la Frontera, Cádiz (1772)”.	13
Figura 6 “Clarence Birdseye, fundador de Birdseye Frosted Food en 1922”.	14
Figura 7 “Escuela de Atenas pintada por Rafael en 1509”.	15
Figura 8 “Cadena de Suministros”.	17
Figura 9 “Clasificación de los operadores logísticos”.	22
Figura 10 “Vegetales Ultracongelados”	23
Figura 11 “Vegetales Congelados”	24
Figura 12 “Cadena de Frío de Productos Ultracongelados, Congelados y Helados” (Fuente AECOC)	25
Figura 13 “Temperaturas de los productos de frío negativo” (Fuente AECOC).	26
Figura 14 “Circulación del aire en la sección de cámara” (Fuente AECOC)	27
Figura 15 “Distancia de recirculación de aire en la sección de cámara” (Fuente AECOC).	28
Figura 16 “Manipulación de los productos dentro de la sección de cámara”. (Fuente AECOC).	29
Figura 17 “Forma correcta de manipular los productos hacia la sección de cámara”. (Fuente AECOC)	30
Figura 18 “Vehículos isoterms”.	31
Figura 19 “Vehículos refrigerantes”.	31
Figura 20 “Vehículos refrigeríficos”.	32
Figura 21 “Vehículo calorífico”.	33
Figura 22 “Flujo del aire en la caja del vehículo”. (Fuente AECOC)	34
Figura 23 “Ubicación del centro de gravedad y zonificación de tiendas”.	40
Figura 24 “Ubicación del centro de gravedad”.	41
Figura 25 “Índice de competitividad según informe del Foro Económico Mundial”.	43
Figura 26 “Vías de comunicación y transporte en El Salvador”.	46
Figura 27 “Vista del puerto de Acajutla”.	47
Figura 28 “Vista del puerto de La Unión Centroamericana”.	48
Figura 29 “ Vista del Aeropuerto Internacional de El Salvador “Monseñor Oscar Arnulfo Romero y Galdámez”.	49

Figura 30 “Esquema gráfico del flujo de mercancía dentro de nuestra nave”. (Fuente AECOC) ____	57
Figura 31 “Proceso de preparación de pedidos.” (Fuente AECOC) _____	59
Figura 34 “Modelo 4PL de nuestro operador logístico”. _____	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 “Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), Banco Central de Reserva de El Salvador	2
Tabla 2 “Cantidad de tiendas por departamento”. (Elaboración propia)	37
Tabla 3 “Datos medios estimados”. (Elaboración propia)	38
Tabla 4 “Métodos cuantitativos de localización”. (Elaboración propia)	39
Tabla 5 “Tarifa de salario mínimo”	42
Tabla 6 “Datos medios estimados”. (Elaboración propia)	52
Tabla 7 “Cálculo de Stock al año”. (Elaboración propia)	54
Tabla 8 “Tarifa unitaria por operación”. (Elaboración propia).....	55
Tabla 9 “Costo de preparación de picking”	56
Tabla 10 “Costo de recepción”	58
Tabla 11 “Datos estimados.”	59
Tabla 12 “Costo de preparación de pedido.”	60
Tabla 13 “Costo de expedición.”	60
Tabla 14 “Costo total de almacén.”	60
Tabla 15 “Costo total de distribución”	61
Tabla 16 “Costo total de nuestra empresa.”	61
Tabla 17 “Horas efectivas al año”	69
Tabla 18 “Costo horario por profesional”	69
Tabla 19 “Cálculo de amortización “	70
Tabla 20 “Costo de materiales consumibles”	70
Tabla 21 “Costos indirectos”	71
Tabla 22 “Costos de la etapa 1 Planteamiento del Proyecto”	71
Tabla 23 “Costos de la etapa 2 Recolección de la formación”	72
Tabla 24 “Costos de la etapa 3 Análisis y síntesis de la formación”	72
Tabla 25 “Costos de la etapa 4 Redacción y síntesis final.....	73
Tabla 26 “Costo total del Proyecto”	73

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, las empresas han tenido que evolucionar y adaptarse a la demanda de los clientes, ya que si no pueden cubrir sus necesidades, son superadas por la competencia por lo que conlleva al cierre de sus funciones. Para evitar pérdidas de recursos y mantenerse competitivos en un mercado tan globalizado y debido al incremento de grandes multinacionales que están abriendo brecha en el mercado interno y externo, las empresas en El Salvador no han sido la excepción a la norma, esto es un arma de doble filo para las empresas de capital nacional debido a que deben cumplir con los estándares de calidad para mantenerse al nivel de las empresas extranjeras.

Para la efectividad y eficiencia de las empresas en los sectores productivos, la logística juega un papel fundamental, complementándose con la calidad del producto o el bien ofrecido, lo que permite cumplir con la necesidad del cliente. Debido a esta necesidad, las empresas han modificado sus operaciones, externalizándolas, es aquí donde la participación de los operadores logísticos entra como parte de la cadena de suministros. La eficiencia de entre uno u otro operador radica en la versatilidad de servicios que brinde y en la propuesta de mejores soluciones que ofrezca a las empresas, donde la política de no stock se vuelve cada vez más latente lo que hace que más compleja la gestión de inventarios.

Según el grado de externalización los operadores logísticos se clasifican desde 1PL (First Party Logistics o subcontrato de transporte) hasta 5PL (Fifth Party Logistics o gestión de la cadena de suministros integral).

La producción, almacenaje y distribución de los productos alimenticios es muy complejo y el mundo de los alimentos de frío positivo y negativo mucho más, con la particularidad de tener costos más elevados que cualquier otro tipo de carga alimenticia. Esto se debe a que requiere cuidado especial para poder asegurar la conservación de la cadena de frío en cualquiera de las fases de la cadena.

1.1. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACION.

De acuerdo a datos arrojados por el Banco Mundial¹ (Ver tabla 1), en el cual se ha evaluado el índice de Desempeño Logístico de los años 2010, 2012 y 2014, refleja las percepciones de la logística de un país tomando como parámetros el proceso de aduana, la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, la facilidad de acordar embarques a precios competitivos, la calidad de los servicios logísticos, la capacidad de seguir y rastrear los envíos, y la frecuencia con la cual los embarque llegan al consignatario en el tiempo programado. En donde la escala de valores es de 1 a 5, siendo 1 la nota más baja y 5 la nota más alta reflejando el mejor desempeño. Demuestran que El Salvador para el año 2010 se mantuvo con un porcentaje de 2.67, reduciendo dicho porcentaje en el 2012 a 2.60; para el año 2014 el desempeño logístico tuvo un incremento de 0.36 mostrando un pequeño aumento. Sin embargo de acuerdo al Índice de

¹ <http://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ/countries>

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

Volumen de Actividad Económica (IVAE)², del Banco de Central de Reserva de El Salvador, actualizado en marzo de este año, muestra que en que el Sector de Transporte, almacenaje y comunicaciones ha sufrido una reducción del 0.3 con los datos del año 2014 y en comparación a otros sectores como el de explotación de minas y canteras.

	TENDENCIA CICLO		Crecimiento Anual	
	2014	2015	2014	2015
1 INDICE GENERAL	209.52	210.01	1.5	0.2
1.1 Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	123.39	125.64	2.4	1.8
1.2 Explotación de Minas y Canteras	150.52	155.79	-3.1	3.5
1.3 Industria Manufacturera	233.39	235.96	-0.1	1.1
1.4 Electricidad, Gas y Agua	260.57	219.74	5.8	-15.7
1.5 Construcción	150.64	149.60	-4.3	-0.7
1.6 Comercio, Restaurantes y Hoteles	204.73	199.76	-0.6	-2.4
1.7 Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	326.32	325.33	3.2	-0.3
1.8 Bancos, Seguros y Otras Instituciones Financieras	537.97	562.88	4.1	4.6
1.9 Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a Empresas	188.56	194.12	6.4	2.9
1.10 Servicios Comunes, Sociales y Personales	186.36	188.23	12.6	1.0
1.11 Servicios del Gobierno	142.58	145.30	1.4	1.9

Tabla 1 "Índice de Volumen de Actividad Económica (IVAE), Banco Central de Reserva de El Salvador

Esto presenta un reto grande para el sector de transporte en general y muy especialmente al de productos alimenticios congelados. Desde el año 2011, la empresa Ransa, de capital peruano, invirtió \$3 millones de dólares americanos para introducir en la logística refrigerada en el territorio salvadoreño, contando con un centro de distribución refrigerado de 1,980 metros cuadrados.

Ransa, es un operador logístico de capital peruano que tiene sus inicios desde 1939, su expansión fue a partir del año 2003 en países sudamericanos como Bolivia y Ecuador, y en el año 2005 llega a Centroamérica en El Salvador, Guatemala y Honduras, con futuro proyecto en Nicaragua al implantar la nave de frío controlado y frío negativo, más grande de la región. Actualmente en El Salvador ofrece servicios 3PL y 4PL, especializándose en el sector de consumo masivo, industria y logística refrigerada. Siendo El Salvador la sede del centro de distribución más grande de Centroamérica construido en el año 2006.

Así como Ransa, existen muchas otras empresas que operan en El Salvador que deben realizar el control técnico tanto como sanitario de los alimentos y productos alimentarios que normalmente precisan de una temperatura de congelación para su conservación y no alteración que debe de hacerse extensivo a las operaciones de toda la cadena de suministro de forma que desde el origen hasta el momento final para su consumo conserve el producto las cualidades que le son inherentes. Para ello se requiere establecer las pautas que garanticen el correcto tratamiento del producto en todas las etapas logísticas así como la organización que debe darse entre Proveedores, Clientes, Operadores Logísticos y Consumidor de forma coordinada para cumplir con

² <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?x21=34>

las condiciones exigibles en cada una de las fases que abarcan los puntos: de la recolecta, captura, sacrificio, fabricación, almacenaje, transporte, tienda, y consumidor. Todas ellas deben disponer de las instalaciones adecuadas donde mantienen bajo régimen de frío artificial, la conservación de los productos que se comercializan.

La presente investigación será desarrollada en la zona central de El Salvador (Ver figura 1), conformada por los departamentos de San Salvador, La Libertad, Chalatenango, Cuscatlán, La Paz, Cabañas y San Vicente.



Figura 1 "Mapa de El Salvador".

El Salvador es una de las repúblicas del Istmo de Centroamérica, la cual une a América del Norte y América del Sur. Limita con Guatemala al oeste y con Honduras al norte y al este, al sureste el Golfo de Fonseca lo separa de Nicaragua, y flanqueado al sur por el Océano Pacífico. La ciudad de San Salvador es la capital del país; su área metropolitana incluye 14 municipalidades cercanas, y concentra la actividad política y económica de la República. Las ciudades de Santa Ana y San Miguel son otros centros importantes del país. De acuerdo a datos del gobierno salvadoreño la extensión territorial de El Salvador es de 20 742 km²,⁷⁴ la menor de América Central.

✓ Organización Geográfica.

Según la Constitución de la República de 1983, la cual tomó como base el modelo de la Ley Suprema de 1962, en su artículo 203, establece que el país se divide en 14 departamentos, los cuales se agrupan en tres zonas, siendo Occidental, Central y Oriental. Cada departamento está fraccionado en municipios, que hacen un total de 262, los cuales tienen autonomía en lo económico, técnico y en lo administrativo. Son regidos por un concejo municipal elegido cada tres años por votación pública. En el territorio de cada municipio existe una cabecera que es nominada

como pueblo, villa o ciudad. Asimismo, dentro de la circunscripción hay cantones, los cuales están conformados por caseríos³.

✓ Economía Salvadoreña.

La economía de El Salvador ha sufrido diversos cambios, después de finalizar 12 años de guerra civil (1980-1992), el PIB ha ido creciendo a pasos lentos. Muchos estudiosos en este campo tienen conclusiones diversas debido a los resultados obtenidos a nivel macroeconómicos. Desde el 2001 el país adoptó, por decreto legislativo, al dólar como moneda oficial y se sustituyó al antiguo colón. Desde que se realizó el cambio, las tasas de interés han caído y los salvadoreños con acceso a crédito lo han obtenido a las tasas más bajas en tres décadas. De esta manera, el gobierno ha limitado formalmente su posibilidad de poner políticas monetarias sobre el mercado para influir variables a corto plazo en la economía.

Hay actualmente quince zonas de libre comercio en El Salvador. El beneficiario más grande ha sido la industria de la maquila⁴ textil, que proporciona 88.700 trabajos directos, y consiste sobre todo en el corte de las ropas que montan para la exportación a los Estados Unidos.

El Salvador fue el primer país en firmar e implementar el Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (CAFTA), así como acuerdos de libre comercio con México, Chile, la República Dominicana, y Panamá, y ha aumentado sus exportaciones a dichos países. El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua también están negociando un acuerdo de libre comercio con Canadá. Así mismo, se ha terminado la negociación de un Tratado de Libre Comercio con Colombia y otro con Taiwán.

1.2. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN MÁSTER.

El objetivo del TFM es estudiar los costes y las dificultades operativas que conlleva la creación de una empresa especializada en la gestión de la cadena de suministros de frío negativo. Para ello, analizaremos la instalación de un operador logístico especializado en esta materia, en una zona concreta de El Salvador.

Al establecer las particularidades que conlleva la cadena de suministros del frío negativo, donde cada eslabones de la cadena, las empresas proveedores, distribuidores y operadores logísticos, debe cumplir con las responsabilidades que le competen para garantizar la integridad y la calidad de los productos de frío negativo, desarrollaremos las necesidades de flexibilidad que un operador logístico debe proporcionar a sus clientes.

Para poder alcanzar dicho objetivo, se han establecido los siguientes subobjetivos:

³ https://es.wikipedia.org/wiki/El_Salvador#cite_ref-78

⁴ Sistema económico y de producción que consiste en el ensamblaje manual o unitario de piezas en talleres industriales ubicados en países con mano de obra barata, cuyo resultado son productos que tienen generalmente como destino un país desarrollado.

- Definir el concepto de logística y su aplicación actual en las empresas.
- Definir los conceptos de cadena de suministros, operador logístico y su clasificación.
- Establecer las particularidades que conlleva el manejo de mercancías perecederas.
- Establecer un operador logístico bajo el modelo simple (3PL) y a su vez proponer servicios a sus clientes con un modelo avanzado (4PL).

1.3. ALCANCE DEL PROYECTO.

Dada la amplitud del presente TFM, nos circunscribiremos a un modelo en el que tendremos un único operador logístico operando bajo un esquema 3 PL, que trabaja en exclusiva para un solo cliente y analizaremos exclusivamente las componentes de costos asociados a las operaciones de almacén: entrada de mercancía, manipulación de almacén, procesos asociados a la expedición de la salida de mercancía y los costos asociados a la utilización del espacio. Quedan fuera del alcance del proyecto el análisis detallado de las componentes asociadas al transporte desde el operador logísticos a cada uno de los puntos de venta.

Para poder desarrollar este modelo, vamos a crear un operador logístico con la flexibilidad de brindar sus servicios a los clientes según el modelo terciario (3PL) y a su vez el modelo avanzado (4PL). Para ello tomaremos como base una empresa ficticia de supermercados situada en el la zona paracentral del Salvador. Se harán las estimaciones necesarias en base a ventas, participación de las familias de congelado y otros costes necesarios para el cálculo. Se dará cobertura a la demanda de los clientes en las 150 tiendas.

El modelo 3PL con el que funcionará nuestro operador logístico será por medio de la gestión de procesos de almacén y entregas en tiendas. Considerando que posee las instalaciones logísticas (nave), los medios de transporte para la distribución (marítimos, terrestres y aéreos) y control de inventarios, que le permiten ofrecer un modelo competitivo a los clientes en el mercado ya que éstos disminuyen sus costos logísticos, los cuales incrementarían en caso de poseer está logística propia.

Para que el binomio cliente-proveedor funcione debe existir un enfoque sistemático, donde la coordinación es fundamental para que el ciclo de mejora continua se desarrolle y de esta forma permita darle valor agregado. Dentro de los servicios que se externalizan son la recepción, descarga y ubicación de mercancías, preparación de pedidos (picking, packing), la facturación de los pedidos, control de inventarios y logística inversa en caso de ser requerida.

La propuesta de brindar nuestros servicios con el modelo (4PL) será con el objeto de reducir los costes a los clientes, presentando soluciones más rentables. Nuestro modelo 4PL gestionará la logística, la gestión del transporte de recogida en proveedor y entrega a tienda del cliente, el proceso de almacenamiento y preparación y los procesos administrativos. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

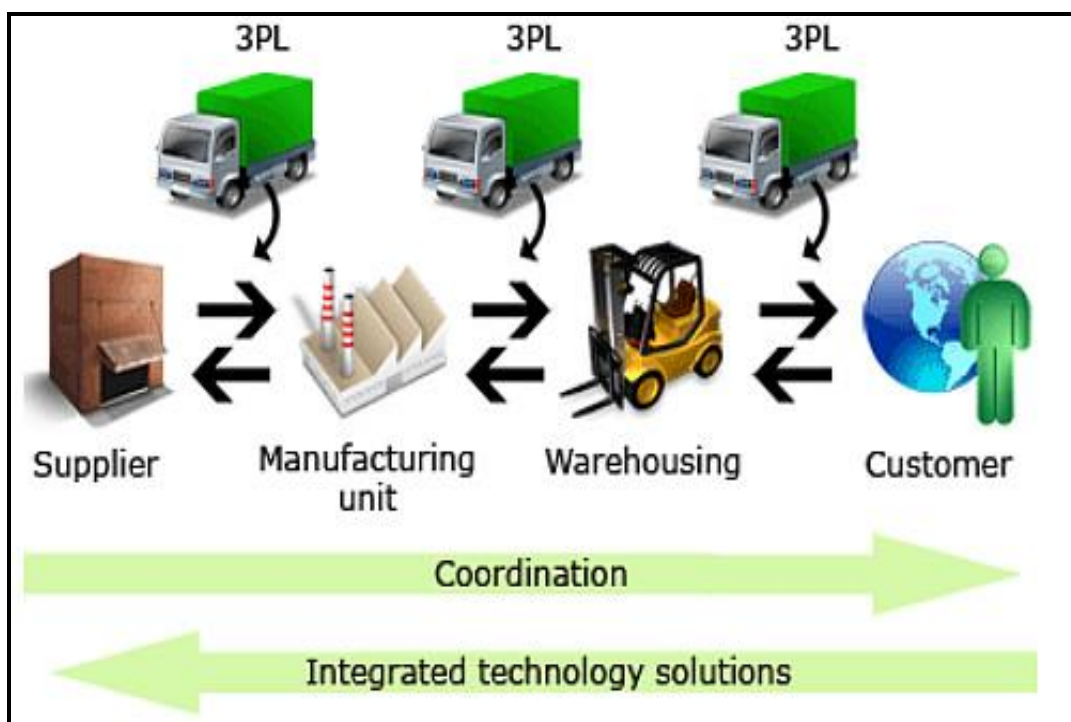


Figura 2 “Operaciones que realiza un operador logístico 4PL”

En la figura 3, se muestra el mapa de El Salvador, en el cual se ha identificado los siete departamentos que conforman la zona central del país, zona en la cual nuestro operador logístico abastecerá las 150 tiendas.

A cada departamento se le ha asignado un número en una escala del 1 al 7, donde el 1 es la mayor ponderación y el 7 la menor. San Salvador encabeza la lista ya que posee 43 tiendas, eso es debido a que es la capital del país, le sigue La Libertad con 39 tiendas, de las cuales 15 se encuentran en el sector de la costa, ya que es uno de los lugares turísticos del departamento. A pesar de que Chalatenango es uno de los departamentos más grandes de la zona, solo cuenta con 18 tiendas, esto es debido a que una gran parte del departamento tiene zonas rurales, Cuscatlán cuenta con 15 tiendas, Cabañas 13, La Paz y San Vicente 11 respectivamente.



Figura 3 “Distribución de tiendas en la Zona Central de El Salvador”.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

El proyecto es un plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social; implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de ciertas técnicas y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica o social⁵. Debiendo ser el proyecto debe ser finito, orientado a objetivos establecidos, y debe dar como resultado un producto o un servicio.

1.4.1. Tipo de investigación.

Para poder realizar este proyecto, se estableció que la metodología a seguir sería de carácter exploratoria, descriptiva y cuantitativa. Dado que el tema de la logística en El Salvador ha sido poco estudiado y muy especialmente la logística del frío negativo dado la complejidad del

5 Organización de las Naciones unidas. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, Editores e impresores Ltda. Bogotá, 1972, p.14

mismo, es por eso que este proyecto permitirá tener aumentar el grado de familiarización con aspectos poco conocidos.

Es de carácter descriptiva porque se necesitó información sobre las características y particularidades del frío negativo, así como el funcionamiento de cada uno los eslabones de la cadena de suministros de los congelados, describiendo cada uno de ellos.

1.4.2. Recolección de datos.

Para obtener los resultados de nuestro proyecto se utilizaron dos tipos de fuentes:

✓ Fuentes primarias: se tomó de referencias el “Estudio de factibilidad para la implementación de un proceso logístico integral en un negocio de alimentos refrigerados en el área de Guatire, Rommel Marrero 2010”. Así como la tesis “La gestión de las cadenas logísticas en EL Salvador bajo la perspectiva de la ley de servicios internacionales, Elmer Ernesto Figueroa Acevedo y Erick Roberto Granados Castro 2011” y “Recomendaciones AECOC (Asociación de Fabricantes y Distribuidores) para la logística (RAL), Distribución de productos, 1997”, también se tomaron notas de manuales y artículos.

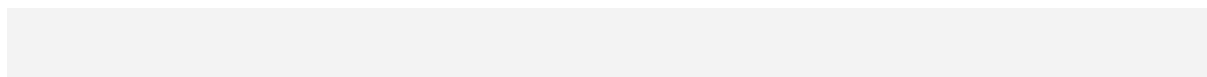
✓ Fuentes secundarias: las referencias que se utilizaron fueron encontradas en páginas web sobre la logística y los congelados, así como la consulta con expertos en el tema de administración y distribución.

1.5. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.

Este proyecto está conformado por varios capítulos, los cuales proporcionan al lector la información pertinente para el desarrollo de nuestro proyecto. Permitiendo alcanzar los objetivos planteados en la sección 1.2 de este capítulo. Se inicia con el primer capítulo pretende transmitir al lector la esencia del trabajo. Es en este capítulo donde se comenta la motivación y justificación de nuestro proyecto, los objetivos y alcances por cumplir. El segundo capítulo tiene como finalidad dar a conocer una breve reseña histórica de la logística, de cómo ha ido evolucionando al pasar de los tiempos y muy especialmente con el surgimiento de la industria. También se establece que es un operador logístico y describe la clasificación del mismo, desde el más sencillo (1PL) al más moderno y complejo (5PL). Se identifican y describen los eslabones y la participación de cada uno de ellos en la cadena de suministros.

Consecutivamente, el tercer capítulo expone las particularidades del frío negativo, todo lo que conlleva la manipulación de los congelados, las consideraciones especiales que se deben considerar para conservar la cadena de frío y mantener los estándares de calidad. El cuarto capítulo, es la parte fundamental de este proyecto, ya que se establece la parte práctica en la cual, a partir de una primera hipótesis inicial del volumen de ventas y número de establecimientos de una compañía ficticia y en base a estudios de mercado y parámetros basados en casos reales

proporcionados por el tutor del presente trabajo, se simulan las componentes de coste que tendría la operación logística que estamos estudiando. En este capítulo se desarrollan dos partes, una de ellas donde se consideran los factores de localización que se consideraron para establecer nuestro operador logístico y la segunda las operaciones que nuestra empresa realizará. En el quinto capítulo se presentan las conclusiones a las que se llegaron después de finalizar el proyecto, así como también las posibles líneas futuras de investigación. El sexto capítulo recoge el estudio económico de este trabajo fin de máster. Y como último punto del estudio, el capítulo sexto presenta, las conclusiones derivadas de los análisis y las líneas de investigación que quedan abiertas.



Capítulo 2. HISTORIA DE LA LOGÍSTICA, CADENA DE SUMINISTROS Y OPERADORES LOGÍSTICOS.

2.1. ANTECEDENTES.

2.1.1. Historia y evolución de la Logística.

El deseo de cubrir las necesidades básicas es tan antigua como la humanidad misma, desde la evolución de la humanidad u hominización, ya que el hombre primitivo en un principio se alimentaba de la caza de animales y la pesca, trasladándose periódicamente de un lugar a otro en busca de los animales preferidos que eran parte de su dieta, que se movilizaban en las migraciones, así como también en busca de nuevas especies que permitieran su supervivencia o debido a fenómenos climáticos.

Una de las primeras referencias escritas de un problema logístico, si es que no el primero, se encuentra en las páginas de la Biblia, en el libro del Génesis⁶, que habla sobre el sueño de Faraón, donde siete vacas gordas son devoradas por siete vacas flacas y siete espigas de trigo abundantes y hermosas son comidas por siete espigas flacas nacidas de la misma caña, a lo que José, el esclavo hebreo, quien ha sido vendido por sus hermanos, interpreta el sueño de Faraón en el que le afirma que su reinado tendrá siete años de abundancia y que posteriormente a ellos, caerá en siete años de miseria y hambruna a lo que le aconseja almacenar la mayor cantidad de grano posible para no padecer de hambruna en los años de las vacas flacas.

Esto nos lleva a formularnos la pregunta: ¿Cómo hizo José para la producción, manipulación, conservación y distribución antes, durante y después de los siete años de abundancia y los siete años de miseria? Así como este hecho narrado en La Biblia, podemos hablar de la antigua logística que ha llegado a nosotros por medio del idioma español, como lo menciona el autor de “Libro de Logística de Almacenes”, Lic. Rafael Fernando Hernández Muñoz, en la que parte de España estuvo sometida cerca de ocho siglos bajo el mando de los árabes, prueba de ello son las siguientes palabras: **Aljibe**: Recipiente para almacenar agua, **Aljaba**: Caja para flechas y **Alacena**: Estante para colocar alimentos.

Cuando el sitio de Troya hace 3250 años, los griegos en menos de un año, reunieron un gran ejército para tomar la ciudad y rescatar a la bella Helena. En la *Ilíada*, poema épico de Homero, se relata el último año de esta confrontación que duró diez años. En el canto segundo, se hace un recuento de los caudillos, ciudades, islas y regiones de Grecia que intervinieron en el sitio y la

⁶ La Biblia, Génesis 41, 1-57.

cantidad de naves en que se transportaron a Troya las tropas aqueas. La persona que haya tenido la curiosidad de sumar las naves y los hombres puede obtener la cifra de 1,041 naves y 110,000 hombres aproximadamente, con vituallas, armas, armaduras, corceles, carros de guerra, trípodes, calderos y animales domésticos. Si se considera que en aquellos tiempos los medios de comunicación eran "los heraldos de voz sonora" y las señales con antorchas, en realidad, lo que se describe en el canto segundo, es una proeza de la logística militar griega de la antigüedad. (Ver figura N°4).



Figura 4 "Naves griegas contra Troya"

En la Primera Guerra Mundial, el mariscal de Francia Ferdinand Foch⁷, Generalísimo de los Ejércitos Aliados que derrotaron al káiser⁸, Guillermo II⁹, creó departamentos especializados de logística que se ocuparon del abastecimiento y el movimiento de las tropas. En la segunda guerra mundial y en la postguerra se destacó el general norteamericano Marshall¹⁰ siendo su utilizado su nombre al plan de ayuda para la reconstrucción de Europa, después de la guerra.

La primera vez que en la historia de la guerra se empleó el vocablo Logística, fue en el tratado del Barón de Jomini; denominado "Compendio de la guerra" (en francés "Precis del L'Art de la

7 Ferdinand Foch (Tarbes, 2 de octubre de 1851–París, 20 de marzo de 1929).

8 Kaiser, **castellanizado** «káiser» según el **diccionario** de la **Real Academia Española**, es el título alemán que significa **emperador**.

9 **Guillermo II** (en **alemán**: Wilhelm II, nombre completo: Friedrich Wilhelm Viktor Albrecht von Hohenzollern; **Berlín**, 27 de enero de 1859 – † 4 de junio de 1941).

10 George Catlett Marshall (Uniontown, Pensilvania, 31 de diciembre de 1880 – Washington D.C., 16 de octubre de 1959) fue un militar y político estadounidense, en 1953 fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz gracias al desarrollo del Plan Marshall, un plan de ayuda económica para dieciséis países europeos devastados por la Segunda Guerra Mundial.

Guerre”) en 1836, en el cual este general suizo al servicio de Napoleón Bonaparte, se refiere a la Logística, como la "acción conducente a la preparación y sostenimiento de las campañas".

El mismo Barón de Jomini, indica que el vocablo Logística se deriva del nombre que en los ejércitos franceses recibía el oficial superior encargado de organizar los acantonamientos y campamentos de las tropas, “**Major General des Logis**”. De esta manera es que se encuentra el segundo origen etimológico del vocablo Logística, derivándose de la palabra francesa “**Loger**”, que significa habitar, alojar.

2.1.2. Inicios de almacenamiento y distribución.

En el imperio romano, con el desarrollo del comercio se crearon sofisticados métodos de almacenamiento y distribución. De ese período se conservan las ruinas de un enorme almacén en Ostia, centro principal de distribución y almacenamiento de todo el imperio romano, el Horreo Epagatiana.

2.1.3. Historia de los productos en frío negativo.

Desde hace miles de años el ser humano ya estaba interesado en la conservación de los alimentos. Por eso utilizaban agua y hielo para detener la descomposición y preservar sus presas cazadas. Por ello en esta etapa prehistórica guardaban los alimentos en el fondo de las cavernas o cuevas de hielo.

Durante la Edad Antigua y la Edad Media generalmente para la conservación de los alimentos, utilizaban las especias y la sal. (Ver figura 5) Salazón de pescado en Conil de la Frontera (1572), grabado de Georgius Braun, por The Hebrew University of Jerusalem & The Jewish National and University Library).



Figura 5 “Salazón de pescado en Conil de la Frontera, Cádiz (1772)”.

Lo cierto es que en 1784, el escocés Mr. William Cullen fue el encargado de construir el primer frigorífico que funcionaba con electricidad. Años más tarde, en 1842, se hizo por primera vez la congelación de alimentos de forma comercial.

Pero la gran revolución en la conservación de alimentos y el comercio llegó con el descubrimiento del frío industrial. Charles Tellier, en 1874, bota el primer barco frigorífico. Se llamó “Frigorifique” y transportó un cargamento de carne entre El Havre (Francia) y Buenos Aires (Argentina). Esta travesía duró 105 días y fue un importante avance que sirvió como preámbulo a la congelación industrial.

Por otra parte, Clarence Birdseye, fundador de Birdseye Frosted Foods en 1922, comprobó que cuanto más rápido se producía el proceso de congelación del alimento fresco, mejor conservaba su sabor y textura originales. Se considera que el día real del nacimiento de los alimentos congelados fue el 6 de marzo de 1930 cuando en Springfield, en el estado de Massachusetts,

EE.UU. se colocó el primer armario de congelados en un establecimiento detallista de la alimentación. (Ver figura 6). Los primeros platos congelados se sirvieron en 1945 a los pasajeros de las líneas aéreas estadounidenses. Los años 60 supusieron un gran impulso para los alimentos congelados. Los consumidores comienzan a comprar más alimentos congelados al ver que los astronautas que viajaron a la luna en 1969 los consumían.

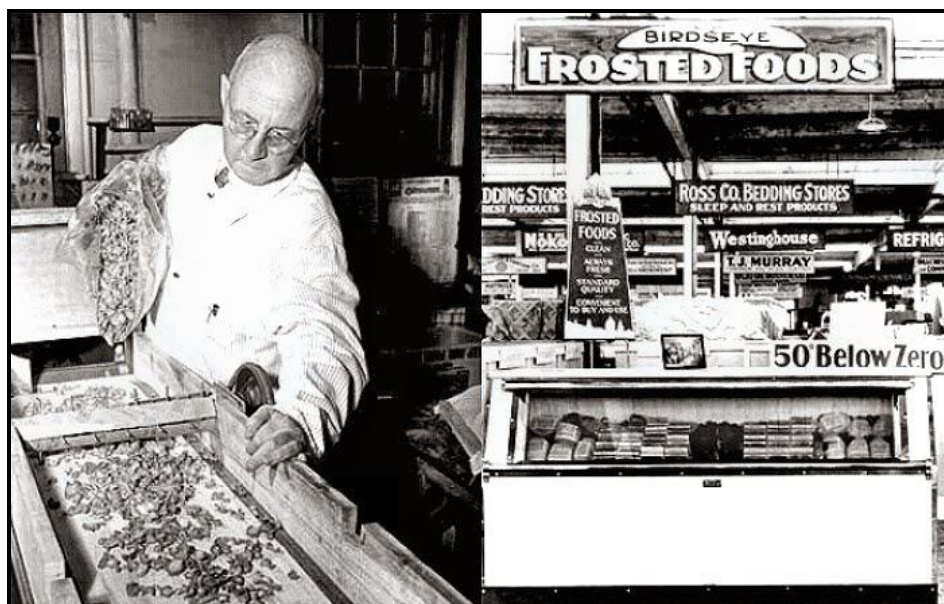


Figura 6 “Clarence Birdseye, fundador de Birdseye Frosted Food en 1922”.

A España los alimentos congelados llegaron hace más de 50 años. En el año 1958 la empresa Alimentos Congelados S.A. de Marcilla (Navarra), se convertía en la primera compañía española en comercializarlos; concretamente los vegetales. Sin embargo, la historia del congelado en nuestro país, está vinculada al pescado, debido a la llegada de los primeros buques congeladores

a las rías gallegas en los 60. A nivel europeo Electrolux comercializó el frigorífico en 1931, pero en España no comenzó a venderse hasta el año 1952.

En Alemania, se tuvo que esperar hasta 1955 para que los alimentos congelados celebraran en la Anuga, en Colonia, un tardío nacimiento que tuvo mucha resonancia, seis pioneros alemanes en el campo de los congelados presentaron por primera vez sus productos en envases aptos para el consumo doméstico. A juzgar por el éxito obtenido, se puede decir que no hubieran podido encontrar una plataforma mejor de lanzamiento que esta feria mundial de la alimentación.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En la antigua Grecia, los filósofos asociaron el concepto de logística a la lógica (lo lógico) y llamaron logística al arte de calcular. Y es aquí donde surge el primer origen etimológico de “Logística”, que se le atribuye a la palabra, “*Logistikos*”, siendo en la misma Grecia, en esa época le llamaron logísticos a los funcionarios atenienses que calculaban las necesidades del Estado. Transformada posteriormente en la palabra del latín “*Logisticus*” que significa aptitud para el cálculo. Sin embargo esta raíz latina trata más sobre la moderna lógica matemática, el cual puede ser estudiado en otra ocasión. (Ver figura N°7 Escuela de Atenas, pintada por Rafael 1509).



Figura 7 “Escuela de Atenas pintada por Rafael en 1509”.

Las definiciones de logística son amplias y variadas, por ejemplo si nos basamos en la obra editada por el Sr. Almirante Eccles, uno de los personajes más relevantes en temas logísticos de la Marina Estadounidense, “Naval Logísticas”, nos enriquece con un poco más de treinta definiciones diferentes. Sin embargo nos propone la siguiente: “logística consiste en la previsión de medios

físicos mediante los cuales las fuerzas organizadas ejercen el poder”, Así mismo el Centro Superior de la Defensa Nacional de España define la logística diciendo que es: “El conjunto de previsiones, cálculos y actividades de los servicios que tiene por objeto proporcionar a la fuerzas armadas todos los medios combate y de vida desecarías para el cumplimiento de su misión en los lugares y momentos fijados por el Mando”.

El término logística de acuerdo a la Real Academia Española de la Lengua¹¹ establece tres definiciones, siendo la que más nos compete de acuerdo a este trabajo la siguiente “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución”.

Otra de las definiciones relevantes son dadas por el diccionario enciclopédico inglés “The Random House College Dictionary (New York, Random House, 1972); “Rama de la ciencia militar y operaciones que trata de la adquisición, suministro y mantenimiento del equipo, sí como el movimiento del personal, servicios de soporte y del resto de asuntos relacionados con ellos”.

Según National Council of Physical Distribution Management (NCPDM)¹², define la logística, que “El término logística integra todas aquellas actividades encaminadas a la planificación, implementación y control de un flujo eficiente de materias primas, recursos de producción y productos finales desde el punto de origen al de consumo. Estas actividades pueden incluir, entre otras muchas, servicio al cliente, previsión de la demanda, control de inventarios, servicios de reparación, manejo de mercancías, procesamiento de pedidos, selección de la ubicación geográfica de fábrica y almacenes, compras, empaquetado de productos, tratamiento de mercancías devueltas, recuperación y tratamiento de desperdicios, distribución y transporte, y almacenamiento”.

De acuerdo a la Society of Logistics Engineers, (SOLE)¹³: “Logística es el arte y la ciencia del gerencia, ingeniería y actividades técnicas concernientes con los requerimientos, diseño, suministro y mantenimiento de recursos para apoyo de objetivos, planes y operaciones”.

Como consecuencia de un factor determinante como lo es la globalización de los mercados, las empresas han tenido que realizar cambios en la gestión de su producción, así mismo el proceso logístico: aprovisionamiento – producción – distribución se ha venido integrando a los procesos de otras unidades de negocio formando una red de empresas. De esta forma el cliente se convirtiéndose el cliente en “socio” de las empresas proveedoras y éstas, a su vez, clientes “socios”

11 RAE Real Academia de la Lengua Española, edición 2014.

12 National Council of Physical Distribution Management (NCPDM) organización de empresarios de distribución, fundada en 1962. Fuente consultada en http://www.esuelasuperiordeguerra.iese.edu.ar/archivos/apy_log_ceto_-_tejada.pdf consultado en abril de 2015.

13 Society of Logistics Engineers (SOLE): Sociedad Internacional de Logística es una asociación profesional sin fines de lucro compuesta por individuos organizados para mejorar el arte y la ciencia de la tecnología de la logística, la educación y la gestión, fundada en 1966, Huntsville, EEUU. http://www.esuelasuperiordeguerra.iese.edu.ar/archivos/apy_log_ceto_-_tejada.pdf consultado en abril de 2015.

de otras. Esto quiere decir que la empresa que elabora el producto final ejerce como proveedora de las compañías mayoristas y esta a su vez de comercios de venta al detalle. Lo que conlleva a establecer un sistema donde los diferentes actores se convierten en eslabones de la cadena, a la que se le conoce como “cadena de suministros”. (Ver figura 8).

Por lo tanto se concluye que la cadena de suministros, es el conjunto de empresas integradas por proveedores, fabricantes, distribuidores y vendedores (mayoristas o detallistas) coordinados eficientemente por medio de relaciones de colaboración en sus procesos, clave para colocar los requerimientos de insumos o productos en cada eslabón de la cadena en el tiempo preciso al menor costo, buscando el mayor impacto en las cadenas de valor de los integrantes, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los consumidores finales.

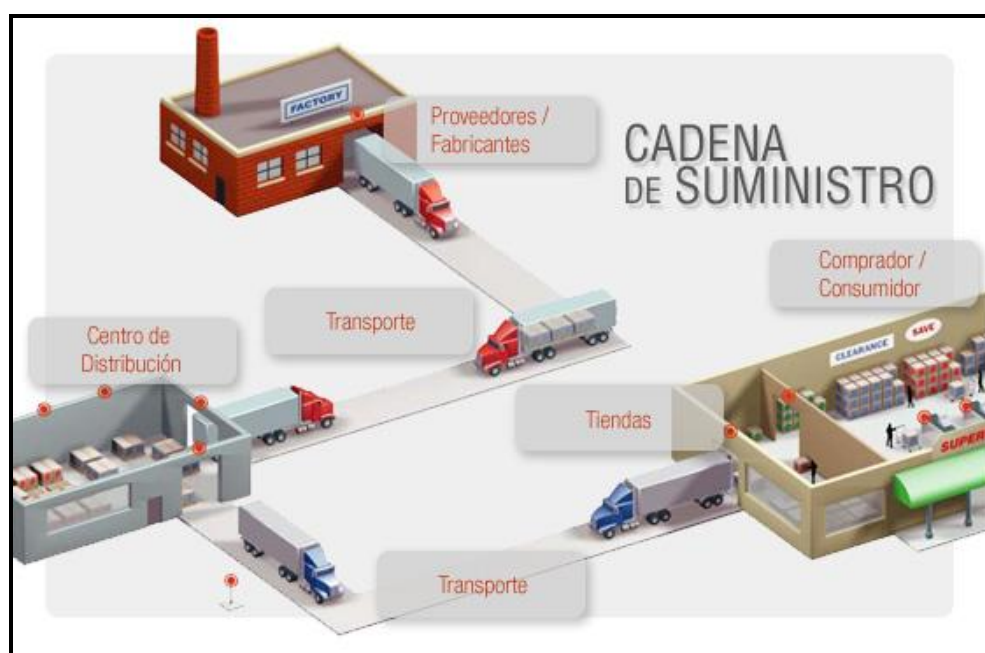


Figura 8 “Cadena de Suministros”.

2.2.1. Legal.

La Base legal de los operadores logísticos en El Salvador está regulada por varios documentos, los cuales se mencionan a continuación sin profundizar en ellos, ya que este apartado puede considerarse para un futuro como trabajo de investigación.

2.2.1.1. Legislación Aduanera que regula el funcionamiento de las Cadenas Logísticas en El Salvador.

Debido a la Iniciativa para la Cuenca del Caribe (ICC) que Estados Unidos promulgara, con la que favorecía la entrada de productos industrializados libres de gravamen procedentes de la región centroamericana y del Caribe, muchas empresas trasladaron sus operaciones hacia estos

países aprovechando las ventajas derivadas de dicha iniciativa. Lo anterior originó que cada país, en especial El Salvador, diseñaran una plataforma legal que permitiera o diera cabida al funcionamiento de tales empresas, bajo un marco regulatorio nunca antes existente.

2.2.1.2. **Ley del Régimen de Zonas Francas y Recintos Fiscales.**

A partir del decreto legislativo N° 461 con fecha 15 de marzo de 1,990, publicado en el Diario Oficial N° 88, Tomo 307, de fecha 18 de abril del mismo año, es creada la Ley del Régimen de Zonas Francas y Recintos Fiscales. Surge con el propósito de regular el funcionamiento de las Zonas Francas y Recintos Fiscales, así como los beneficios a los titulares de las empresas que desarrollen, administren o usen las mismas. El reglamento de esta Ley fue aprobado por decreto legislativo N° 56 y publicado en el Diario Oficial N° 241, Tomo 309, de fecha 16 de octubre de 1,990, con la finalidad de desarrollar sus normas básicas en lo relativo al funcionamiento y establecimiento de las Zonas Francas y de los beneficios que se conceden para su desarrollo, administración y uso, así como en lo referente a la concesión de los beneficios e incentivos para los exportadores de productos no tradicionales hacia los países del fuera área centroamericana ubicados en Zonas Franca o Recintos Fiscales, con el propósito de propiciar la inversión y fomentar las exportaciones.

2.2.1.3. **Ley de Zonas Francas Industriales y de Comercialización.**

Creada por decreto legislativo N° 405, de fecha 3 de septiembre de 1,998 y publicada en el Diario Oficial N° 176, Tomo 340, el 23 de septiembre de 1,998. Esta ley tiene por objeto regular el funcionamiento de Zonas Francas y Depósitos para Perfeccionamiento Activo, así como los beneficios y responsabilidades de los titulares de empresas que desarrollen, administren o usen las mismas, y dada la importancia estratégica de los regímenes de Zona Franca para la economía nacional en la generación de empleo productivo y generación de divisas, es necesario crear condiciones óptimas de competitividad en todas las operaciones que realizan las empresas amparadas a dicho régimen. Entre las que se mencionan: producción, ensamble (maquila), transformación o comercialización de bienes y servicios; prestación de servicios vinculados al Comercio Internacional o Regional: acopio, empaque y reempaque, reexportación, consolidación de carga, distribución de mercancías, centro internacional de llamadas (Call Centers).

2.2.1.4. **Ley Orgánica de la Dirección General de Aduanas.**

La primera figura que dio origen al control del tráfico internacional de mercancías fue la de la Dirección General de la Renta de Aduanas, organismo creado por Decreto Legislativo N° 43, de fecha 7 de mayo de 1,936 y publicado en el Diario Oficial N° 104, Tomo N° 120, del 12 del mismo mes y año. Dicha Ley fue perdiendo vigencia y fue necesario que la Dirección General creara La Gestión de las Cadenas Logísticas en El Salvador bajo la Perspectiva de la Ley de Servicios Internacionales. Además, fue necesario armonizar la legislación interna con la normativa establecida por los instrumentos de la integración económica centroamericana, entre ellos el Código Aduanero Único Centroamericano (CAUCA) y su reglamento (RECAUCA), los Tratados, Convenios y otros instrumentos relacionados al comercio de mercancías. Por lo tanto, a iniciativa

del Presidente de la República y por medio del Ministerio de Hacienda, se promulgó la *Ley Orgánica de la Dirección General de Aduanas* por decreto legislativo N° 903, publicado en el Diario Oficial N° 8, Tomo N° 370, con fecha 12 de enero de 2,006. El objeto de esta ley es el de establecer los objetivos y funciones de la Dirección General de Aduanas, así como definir su estructura orgánica y funcional, establecer su competencia y autonomía.

2.2.1.5. **Ley de la Simplificación Aduanera.**

Surgida por decreto legislativo N° 529, de fecha 13 de enero de 1,999 y publicada en el Diario Oficial N° 23, Tomo 342, el 3 de febrero de 1,999. Su objeto es el de establecer el marco jurídico básico para la adopción de mecanismos de simplificación, facilitación y control de las operaciones aduaneras, a través del uso de sistemas automáticos de intercambio de información.

2.2.1.6. **Ley de Tránsitos Terrestres Internacionales.**

La Ley de Tránsitos Internacionales vigente, tuvo como antecedente la Resolución N° 64-98 emitida por el Consejo de Ministros Responsables de la Integración Económica y Desarrollo Regional (COMRIEDRE) el 19 de enero de 1,998, en el cual se establecía un mecanismo de tratamiento recíproco y no discriminatorio para el servicio de transporte de carga entre los seis Estados del Protocolo de Tegucigalpa, adoptando para la regulación de esas relaciones recíprocas el Reglamento sobre el Régimen de Tránsito Aduanero Internacional y el Formulario de Declaración. A partir de esta resolución y considerando el desarrollo de un marco legal que controlaría los servicios de transporte internacional de carga terrestre a través del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y Panamá, el COMRIEDRE emite el 16 de marzo de 2,001 la Resolución 65-2001 en la que resuelve establecer un mecanismo de tratamiento recíproco y no discriminatorio para el servicio de transporte de carga entre Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

2.2.1.7. **Código Aduanero Único Centroamericano (CAUCA) y su Reglamento (RECAUCA).**

Algunas fechas importantes que sirven de preámbulo y referencia al proceso de integración centroamericano y específicamente a la firma del tratado que dio lugar a los Códigos Aduaneros Centroamericanos (con sus respectivos reglamentos), se resumen a continuación: *La Gestión de las Cadenas Logísticas en El Salvador bajo la Perspectiva de la Ley de Servicios Internacionales.*

2.2.1.8. **Ley de Servicios Internacionales (LSI).**

Durante la legislatura del año 2,007, el Ministerio de Economía del país impulsó el anteproyecto de Ley de Servicios Internacionales, el cual contemplaba identificar aquellos sectores claves que necesitaban desarrollarse para apoyar el crecimiento sostenido de la economía. La

iniciativa nació por la necesidad de disponer de un nuevo marco legal La Gestión de las Cadenas Logísticas en El Salvador bajo la Perspectiva de la Ley de Servicios Internacionales. Esta ley es el resultado de la búsqueda de una serie de alternativas para ajustar los esquemas de incentivos a la OMC, donde fue necesario separar los servicios dentro de un nuevo cuerpo legal que permitiera la operación de las empresas dedicadas a las prestación de servicios a terceros, al interior de Zonas Francas y de futuros Parques de Servicios. La Ley de Servicios Internacionales es una apuesta para convertir a El Salvador en un Centro de Servicios Logísticos y de Distribución Internacional, atendiendo las tendencias del comercio mundial y las exigencias de los Tratados de Libre Comercio.

2.2.2. Tipos de Operadores Logísticos.

Se define *Operador Logístico* como “las empresas especializadas en organizar, gestionar y controlar, por cuenta ajena, las operaciones de aprovisionamiento, transporte, almacenaje o distribución de mercancías que precisan sus clientes en el desarrollo de su actividad empresarial. En el ejercicio de su función, el operador logístico podrá utilizar infraestructuras, tecnología y medios propios o ajenos.”

La Organización Empresarial de Logística y Transporte (UNO) define el operador logístico como “aquella empresa que diseña, organiza, gestiona y controla los procesos de una o varias fases de la cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje, distribución e incluso ciertas actividades del proceso productivo)”, utilizando para ellos los medios que considere necesarios. De acuerdo a la actividad y el nivel en las actividades y servicios que prestan a las organizaciones que contratan sus servicios, se pueden clasificar en cinco niveles que van desde el más sencillo, 1PL, para solo el transporte al más complejo, 5PL, (Ver figura 9), que abarca conceptos avanzados de gestión compartida y sinergias.

Estos cinco niveles se pueden definir de la siguiente manera:

1PL (First Party Logistics): Función logística autosuficiente, son proveedores de servicios que proporcionan sólo transporte de mercancías a las organizaciones.

2PL (Second Party Logistics): Proveedores de capacidad, en este segundo nivel los proveedores ofrecen la unión de los servicios básicos del transporte de mercancías y el almacenaje. En el cual existe una gestión del almacén por parte del operador del transporte influyendo de esta forma como parte de la gestión del flujo de materiales.

3PL (Third Party Logistics): Servicios de logística externos, este tipo de proveedores se encargan de todas o casi todas las operaciones logísticas de las organizaciones, proporcionan soluciones globales a problemáticas de transporte y logística de acuerdo a las necesidades del cliente y se especializan en la integración y personalización de los servicios de almacenaje, la gestión de inventarios, preparación de pedidos y el transporte de las mercancías. Siendo algunas de las actividades que realiza la integración de las operaciones, almacenamiento, servicios de transporte, el cross-docking, gestión de inventario, embalaje y expedición de la carga.

➤ Tipos de proveedores 3PL.

1. Estándar: Las actividades básicas: picking y embalaje, almacenaje y distribución.
2. Servicio desarrollador: Los servicios de valor agregado, tales como el seguimiento y rastreo, cross-docking y embalaje específico.
3. Adaptador 3. Cliente: Esto viene a petición de un cliente. Es cuando el 3PL se hace cargo de la logística completa de la empresa.
4. Desarrollador 4. Cliente: Este es el nivel más alto de 3PL. Esto es cuando el 3PL se integra con la empresa, y termina por hacerse cargo de toda la operación logística.

4PL (Fourth Party Logistics): Servicios de logística integrada, la diferencia con 3PL es que este tipo de proveedores hacen de unión entre la organización y diferentes proveedores de servicios logísticos. Gestiona todas las áreas de la cadena de suministro son gestionadas por 4PL incluyendo clientes y proveedores optimizando así las cadenas logísticas a nivel global. Al contar con un proveedor externo de este tipo es externalizar toda la cadena lo que permite el ahorro de costes y centralización de todos los procesos. Las funciones proporcionadas por una empresa 4PL son la obtención, almacenamiento, distribución y procesos.

Una empresa 4PL se hace cargo de la sección de logística de una empresa. Esto podría ser todo el proceso, o un negocio secundario que es imprescindible contar como parte de la actividad principal. Un ejemplo de ello sería un importador de bicicletas. La función principal es la importación de bicicletas sin embargo, tienen que tener repuestos para estas bicicletas son únicas. Un 4PL manejaría las operaciones logísticas totales para el negocio de piezas de repuesto.

5PL (Fifth Party Logistics): Administración de la cadena de suministros, este tipo de proveedor se enfoca en soluciones logísticas para la cadena de suministro, integrando las actividades relacionadas con el flujo y la transformación de bienes en sus respectivas redes o canales, a través de una mejor relación con la misma (cadena de suministro). Busca centrar su atención en coordinar la demanda de suministro del producto desde su origen hasta su destino final, así como cambiar el outsourcing (tercerizar) por alianzas estratégicas ubicadas en el ganar-ganar para todos los miembros de la cadena de suministro, logrando con ello un eficiente flujo de información.

El 5PL es aquel que se hace cargo de la cadena de abastecimiento completa de una compañía, es decir, desde las compras de insumos, pasando por la transformación de las materias primas hasta la distribución de los productos en los distintos canales. Este operador 5PL debiera entre otras cosas, tomar en sus manos la tarea de analizar la demanda de manera de poder proveer información hacia las áreas de la cadena de suministro de manera que la compra de insumos, planes o programas de fabricación (uso de líneas productivas) y canales de distribución, operen eficientemente.

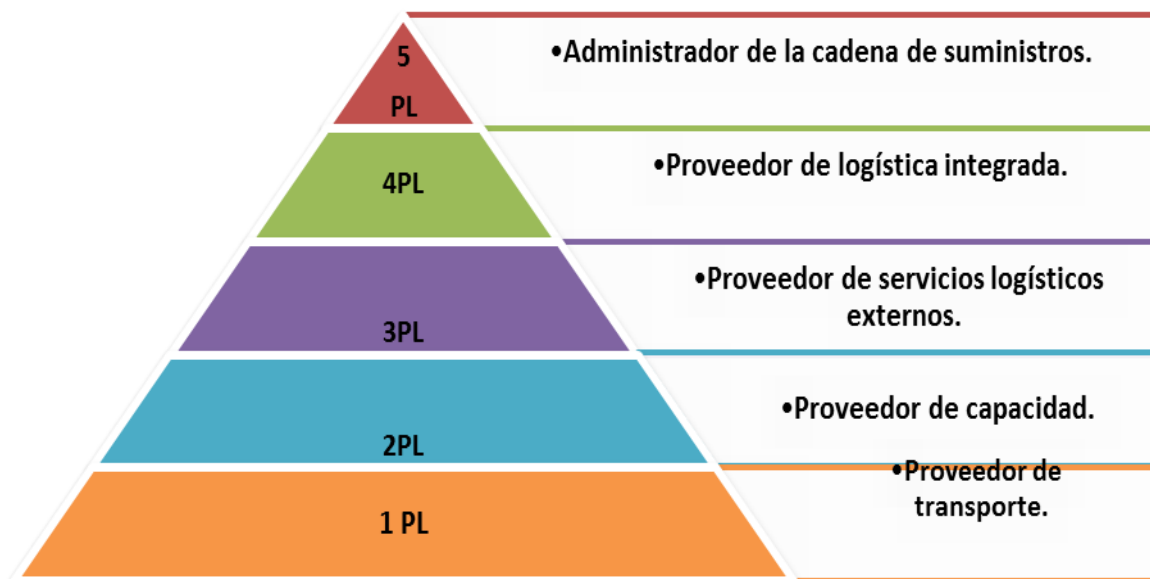


Figura 9 “Clasificación de los operadores logísticos”.

Para las definiciones anteriores, se tomó como base el “Estudio de factibilidad para la implementación de un Proceso Logístico Integral en un negocio de alimentos refrigerados en el área de Guatire”, realizado por Rommel Marrero, en el 2010.

Capítulo 3. NECESIDADES DE LA CADENA DE SUMINISTROS DEL FRÍO NEGATIVO.

3.1. PARTICULARIDADES DE LOS PRODUCTOS CONGELADOS.

De la publicación "Recomendaciones para la Logística de Productos Ultracongelados, Congelados y Helados, de la Asociación Española de Codificación Comercial "AECOC"¹⁴, se obtienen las siguientes definiciones:

3.1.1. Definición de los productos.

✓ Alimentos Ultracongelados: Son aquellos que han sido sometidos a un proceso adecuado de congelación denominado o , que permita rebasar tan rápidamente como sea necesario en función de la naturaleza del producto la zona de máxima cristalización. Que la temperatura del producto en todas sus partes, tras la estabilización térmica, se mantenga sin interrupción a temperaturas iguales o inferiores a -18°C . (Ver figura 10).



Figura 10 "Vegetales Ultracongelados"

✓ Alimento Congelado: Alimento congelado.- Es aquel en que la mayor parte de su agua de constitución (agua libre) se ha transformado en hielo, al ser sometido a un proceso de congelación especialmente concebido para preservar su integridad y calidad y para reducir, en todo lo posible, las alteraciones físicas, bioquímicas y microbiológicas, tanto durante la fase de congelación como en la de congelación ulterior. (Ver imagen N° 11).

¹⁴ Asociación creada en Barcelona, en Agosto de 1977.



Figura 11 “Vegetales Congelados”

✓ Helados: Los helados son preparaciones alimenticias que han sido llevadas a estado sólido, semisólido, o pastoso por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de las materias primas puestas en producción y que han de mantener el grado de plasticidad y congelación suficiente hasta el momento de su venta al consumidor.

3.1.2. Temperaturas de los productos de frío negativo y control de temperaturas.

En la figura N° 12 “Cadena de Frío de Productos Ultracongelados, Congelados y Helados”, se puede apreciar de forma sencilla los eslabones que conforman la cadena de frío, partiendo de las áreas de cultivo, procesos de producción, transporte hacia los centros de almacenamiento, posteriormente a los distribuidores, concluyendo con el último eslabón que es el consumidor final.

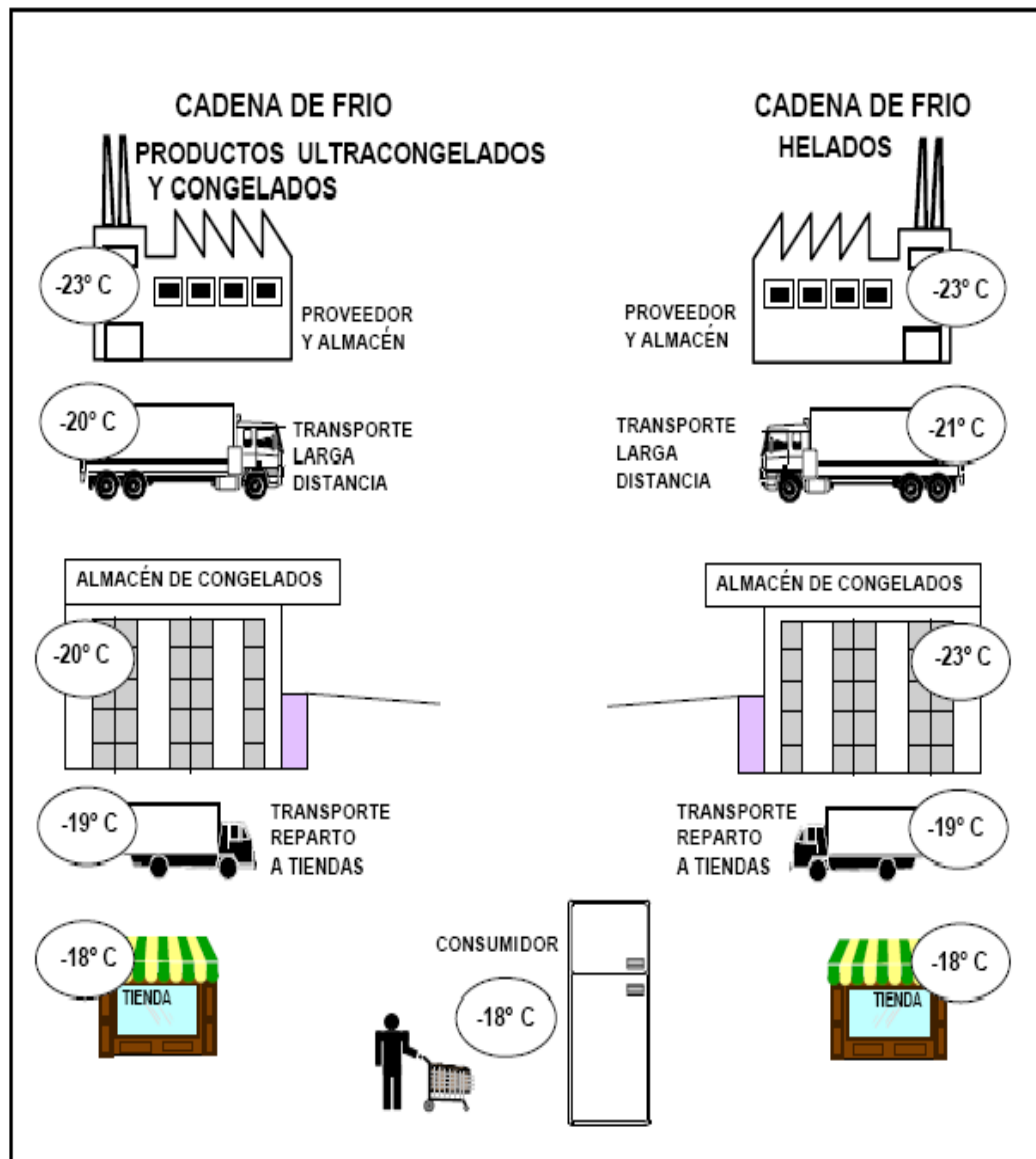


Figura 12 "Cadena de Frío de Productos Ultracongelados, Congelados y Helados" (Fuente AECOC)

De acuerdo a las recomendaciones dadas por la AECOC, las temperaturas que deben mantenerse para no romper la cadena de frío se describen en el siguiente cuadro sinóptico. (Ver figura 13).

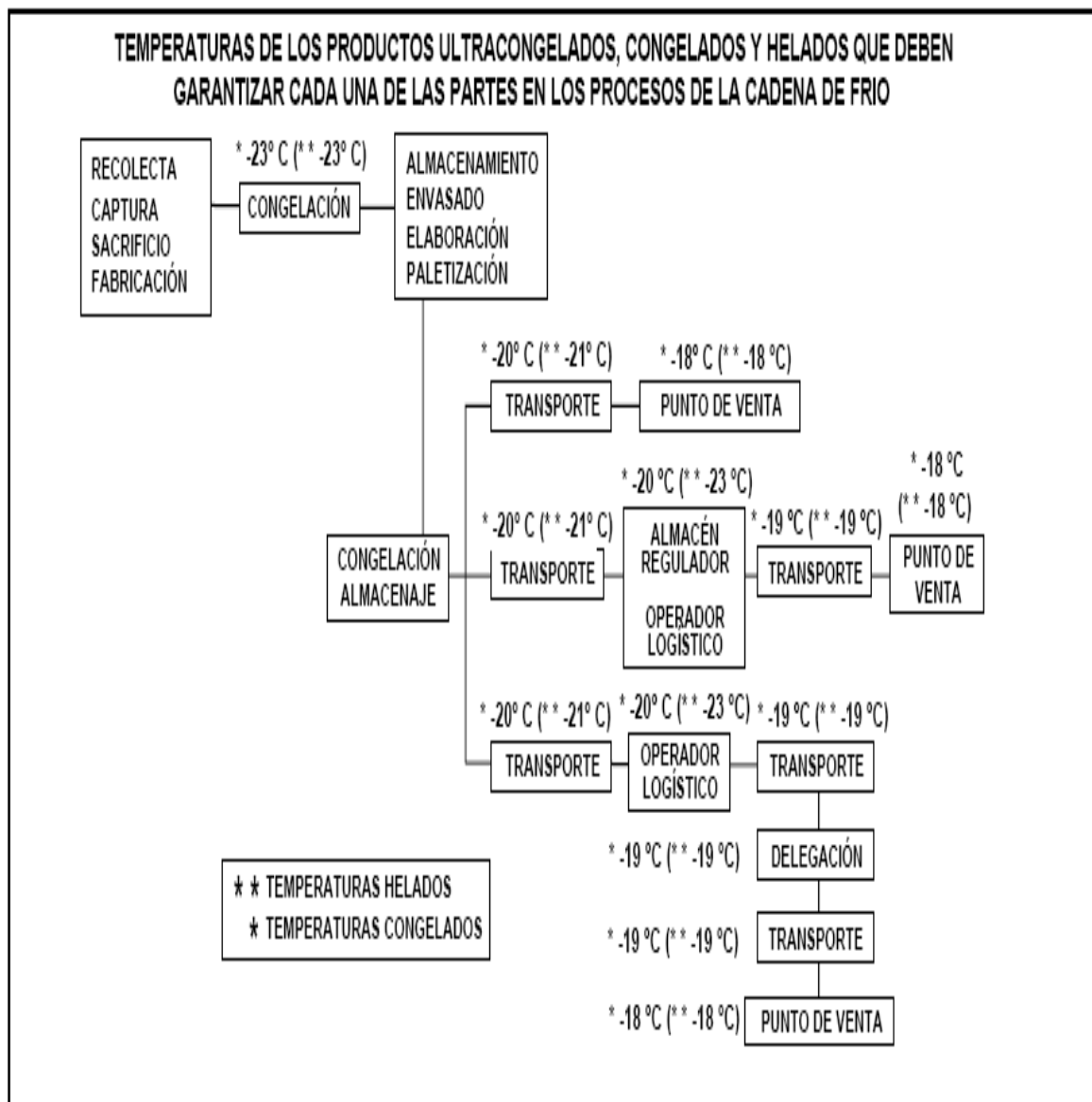


Figura 13 “Temperaturas de los productos de frío negativo” (Fuente AECOC).

3.1.2. Instalaciones.

De acuerdo al Real Decreto (RD) 168/1982, 6 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico de Alimento y Productos Alimentarios, establece en el numeral 6.1 “Control de las características ambientales de las cámaras frigoríficas” de dicho RD.

Durante todo el período de almacenamiento, la temperatura y, en su caso, la humedad relativa en el interior de las cámaras frigoríficas corresponderán a las condiciones de conservación reglamentaria de cada producto y al tratamiento frigorífico recibido por éste y resultarán lo más constantes que sea posible, dentro de las tolerancias permitidas.

La circulación forzada del aire mediante ventiladores en el interior de las cámaras frigoríficas será la adecuada, de modo que se obtenga una homogeneidad de temperatura y humedad relativa en aquéllas, evitándose tanto las zonas de aire estancado, como las ventiladas en exceso.

Será necesario controlar la temperatura y, en su caso, la humedad relativa de las cámaras mediante lecturas periódicas de sus termómetros e higrómetros (dos veces al día, como mínimo, en intervalos regulares) estas medidas se anotarán en cuadernos de registro o en partes, o quedarán, en su caso, registradas automáticamente, debiéndose conservar todos estos registros, ordenados cronológicamente, durante un año a disposición de las Autoridades que lo requieran.

En el caso de conservación en atmósfera controlada, se deberá analizar la composición de ésta a diario, registrándose los resultados en un cuaderno o en partes. Estos registros deberán conservarse, ordenados cronológicamente, durante un año a disposición de las Autoridades que lo requieran. Estas cámaras estarán provistas de una ventana especial, desde la que se pueda tener fácil acceso a las muestras de los productos almacenados, que habrán de disponerse cerca de ella. (Ver figura 14).

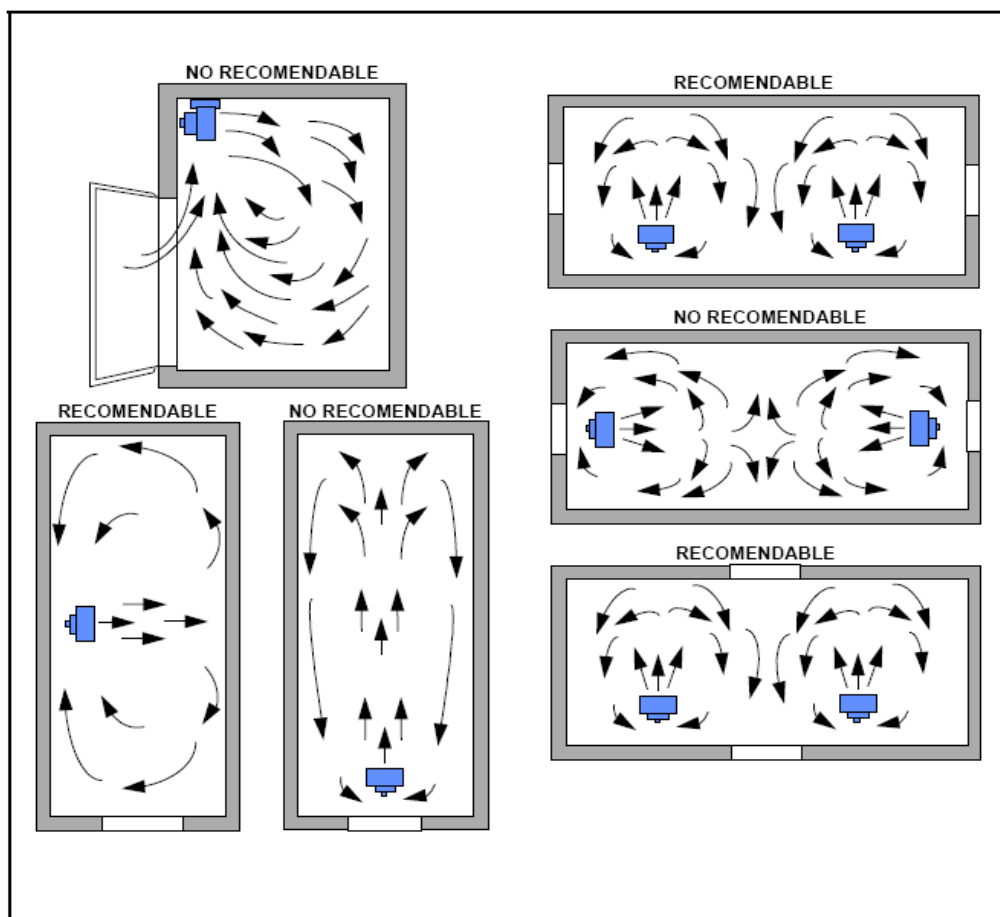


Figura 14 "Circulación del aire en la sección de cámara" (Fuente AECOC)

La estiba de los productos en el interior de las cámaras entorpecerá al mínimo la circulación del aire, de modo que no se interfiera en el intercambio de calor aire - producto, ni se

creen atmósferas localizadas que puedan perjudicar a los alimentos almacenados, los cuales se distribuirán, por lo tanto, a granel o en pilas o lotes que guarden las distancias mínimas entre ellos, de 10 centímetros en la base, salvo que las características del envase no lo requieran, de 15 centímetros con paredes, o de 30 centímetros con la superficie de los serpentines, en el caso de sistemas de convección natural, de 10 centímetros con los suelos, de 50 centímetros con los techos y de 150 centímetros con los evaporadores con sistemas de ventilación forzada, debiendo prever también pasillos y espacios libres que permitan las visitas de inspección de las cargas. (Ver figura 15). En la estiba a granel de productos se tomarán además las precauciones necesarias para que no puedan tener lugar corrimientos de las cargas, evitándose así los daños que podrían producirse a las personas, a las instalaciones y al propio producto.

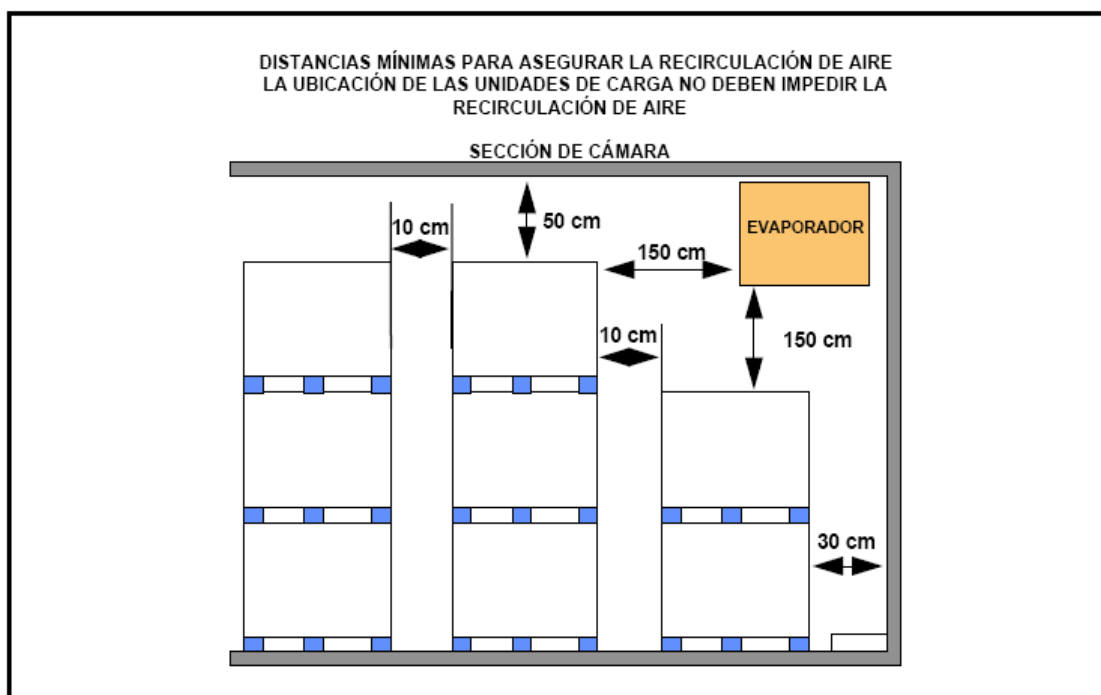


Figura 15 "Distancia de recirculación de aire en la sección de cámara" (Fuente AECOC).

3.1.3. Mantenimiento y control de almacenados.

Se tomarán las medidas necesarias para que los productos que hayan sufrido tratamiento frigorífico estén sometidos lo menos posible a las temperaturas exteriores a las cámaras, realizando sus entradas y salidas de la mismas con la máxima celeridad.

Las manipulaciones que hubiera que realizar con los productos a la entrada o a la salida de las cámaras frigoríficas, serán llevadas a cabo en el interior del almacén. Las temperaturas de los productos deberán ser controladas antes de su introducción en las cámaras de almacenamiento. Si este control indicase que la temperatura del producto no responde a la exigida reglamentariamente, se someterá la partida al régimen de frío con la intensidad que proceda, aislándola al máximo de los demás productos almacenados, y dando aviso a la Autoridad sanitaria para que provea. (Ver figura 16).



Figura 16 “Manipulación de los productos dentro de la sección de cámara”. (Fuente AECOC).

Las Empresas tendrán previsto un plan de emergencia para el caso que se produzca una avería en la instalación frigorífica. Si a consecuencia de la misma pudiera resultar perjudicada la calidad de los productos, se procederá al salvamento de éstos, avisándose a las Autoridades sanitarias y, en su caso, al propietario de los mismos.

Los almacenes frigoríficos contarán con un sistema de control de mercancías en el que queden consignados: La fecha de su entrada en el almacén, el tipo de almacenamiento a que son sometidas y, si reglamentariamente fuese necesario el documento sanitario de procedencia, el número del mismo. Asimismo deben quedar consignadas la fecha de salida de cámara y las eventuales incidencias durante su almacenamiento. Las operaciones de carga y descarga de los vehículos debe efectuarse tan rápidamente como sea posible, utilizándose para ello cuantos medios de manipulación se consideren necesarios, de tal forma que no se produzca una elevación de la temperatura de los productos que pueda afectar a su calidad. Por ello el recorrido entre el vehículo y el almacén deberá ser lo más corto posible.

En el transcurso de las operaciones de carga y descarga los productos que no estén contenidos en un embalaje resistente que los proteja completamente no deberán nunca depositarse en el suelo. En el interior de los vehículos de transporte deberá estibarse la carga de forma que se asegure convenientemente, en su caso, la circulación de aire. El preenfriamiento de los contenedores, vagones y cajas de vehículos, destinados al transporte de alimentos y productos alimentarios, debe realizarse antes de iniciar la carga, hasta una temperatura igual o ligeramente superior a la temperatura de rocío del aire de la zona de carga, con el fin de que no se produzcan condensaciones. (Ver figura 17).

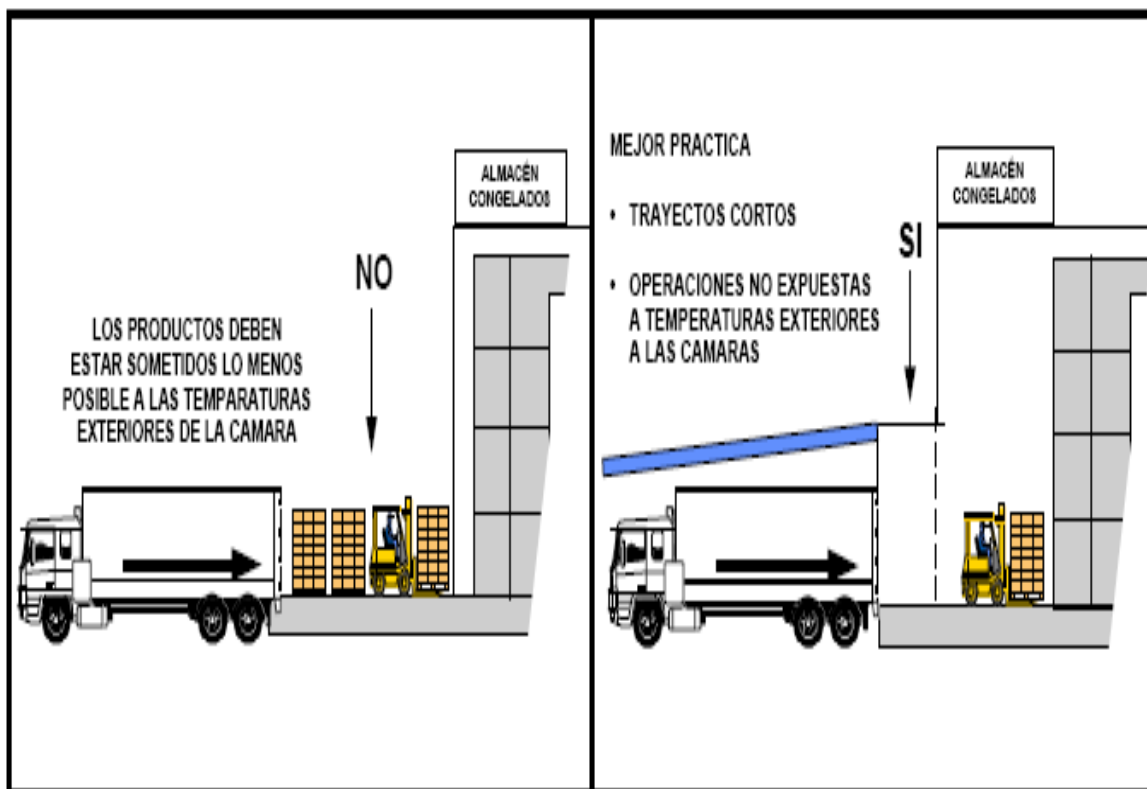


Figura 17 “Forma correcta de manipular los productos hacia la sección de cámara”. (Fuente AECOC)

3.1.4. Tipos de vehículos.

Actualmente se encuentran clasificados los vehículos especiales para el transporte de mercancías perecederas, siendo de la siguiente manera:

- ✓ Vehículo isoterma:

Es un vehículo en que la caja está construido con paredes aislantes, incluyendo puertas, piso y techo, y que permiten limitar los intercambios de calor entre el interior y el exterior de la caja, de forma que el coeficiente global de transmisión térmica (coeficiente K) permita clasificar al vehículo dentro de una de las dos categorías, vehículo isoterma normal Caracterizado por un coeficiente K igual o inferior a $0,7 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (= $0,6 \text{ kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) y el vehículo isoterma reforzado: Caracterizado por un coeficiente K igual o inferior a $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ (= $0,35 \text{ kcal/h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$). (Ver figura 18).



Figura 18 “Vehículos isotermos”.

✓ Vehículo refrigerante:

Vehículo provisto de aislamiento y que dispone de una fuente de frío (hielo hídrico con o sin adición de sal, placas eutécticas, hielo carbónico con o sin regulación de sublimación; gases licuados con o sin regulación de evaporación, etcétera), distinto de un equipo mecánico o de «absorción», permite bajar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después con una temperatura exterior media de + 30 °C. (Ver figura 19).



Figura 19 “Vehículos refrigerantes”.

- Clase A: + 7 °C, como máximo.
- Clase B: - 10 °C como máximo.
- Clase C: - 20 °C como máximo.
- Clase D: 0 °C como máximo

Utilizando agentes frigoríficos y dispositivos apropiados, este vehículo debe tener uno o varios compartimentos, recipientes o depósitos reservados al agente frigorífico. Tener una capacidad conforme a lo dispuesto en las normas de homologación, ensayo e inspección del acondicionamiento térmico de los vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas. El coeficiente K de los vehículos de las clases B y C debe obligatoriamente ser igual o inferior a 0,4 W/m² °C (= 0,35 kcal/h metro cuadrado °C).

✓ Vehículo frigorífico (Ver figura 20).

Es un vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de frío individual o colectivo para varios vehículos de transporte (grupo mecánico de compresión, máquina de absorción, etc.), que permite, para una temperatura exterior media de + 30 °C, bajar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después de manera permanente de la forma siguiente, para las clases A, B y C a todo valor deseado prácticamente constante de t₁, conforme a las normas definidas a continuación para las tres clases:

➤ Clase A: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ puede elegirse entre + 12 °C y 0 °C, ambos inclusive.

➤ Clase B: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ puede elegirse entre + 12 °C y 10 °C, ambos inclusive.

➤ Clase C: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ puede elegirse entre + 12 °C y 20 °C, ambos inclusive.

➤ Para las clases D, E y F, a un valor fijo prácticamente constante de t₁ conforme a las normas definidas a continuación para las tres clases: Clase D: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ sea igual o inferior a 0 °C; Clase E: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ sea igual o inferior a -10 °C Clase F: Vehículo frigorífico provisto de un dispositivo de producción de frío tal que t₁ sea igual o inferior a -20 °C. El coeficiente K de los vehículos de las clases B, C, E y F debe ser obligatoriamente igual o inferior a 0,4 W/m² °C (= 0,35 kcal/h metro cuadrado °C).



Figura 20 "Vehículos refrigerados".

- ✓ Vehículo calorífico (Ver figura 21).

Vehículo isoterma provisto de un dispositivo de producción de calor que permite elevar la temperatura en el interior de la caja vacía y mantenerla después durante doce horas, por lo menos, sin repostado a un valor prácticamente constante y no inferior a + 12 °C, siendo la temperatura media exterior de la caja la indicada a continuación para las dos clases:

- Clase A: Vehículo calorífico para una temperatura media exterior de -10 °C.
- Clase B: Vehículo calorífico para una temperatura media exterior de -20 °C.
- El coeficiente K de los vehículos de las clases B debe ser obligatoriamente igual o inferior a 0,4 W/m² °C (- 0,35 kcal/hm² °C.)



Figura 21 "Vehículo calorífico".

3.1.5. Condiciones comunes a las diversas clases de vehículos.

La caja de los vehículos de transporte destinados a contener los alimentos y productos alimentarios debe estar libre de cualquier tipo de instalación o accesorio que no tenga relación con la carga o sistema de enfriamiento y/o calefacción de los productos y, en el caso de camiones, sin comunicación con la cabina del conductor.

Las partes interiores de la caja, incluyendo techo y suelo deben estar fabricadas a base de materiales resistentes a la corrosión, impermeables, imputrescibles y fáciles de limpiar, lavar y desinfectar. Las paredes y techos interiores deben ser lisas y continuas no presentando grietas ni ángulos que dificulten la limpieza, lavado y desinfección, y estar desprovistas de asperezas, a excepción de todo aquello que sea necesario para el equipo y dispositivos de fijación de la carga. Estos dispositivos deben ser asimismo fáciles de limpiar, lavar y desinfectar.

Los materiales de todo tipo, susceptibles de entrar en contacto con los productos transportados, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes y ser incapaces de alterar los productos o comunicarles propiedades nocivas o anormales durante su vida de servicio.

El conjunto de los dispositivos de cierre de los vehículos y de ventilación y circulación de aire deben permitir el transporte de los productos sin que se deposite en éstos cualquier tipo de suciedad o contaminación. (Ver figura 22).

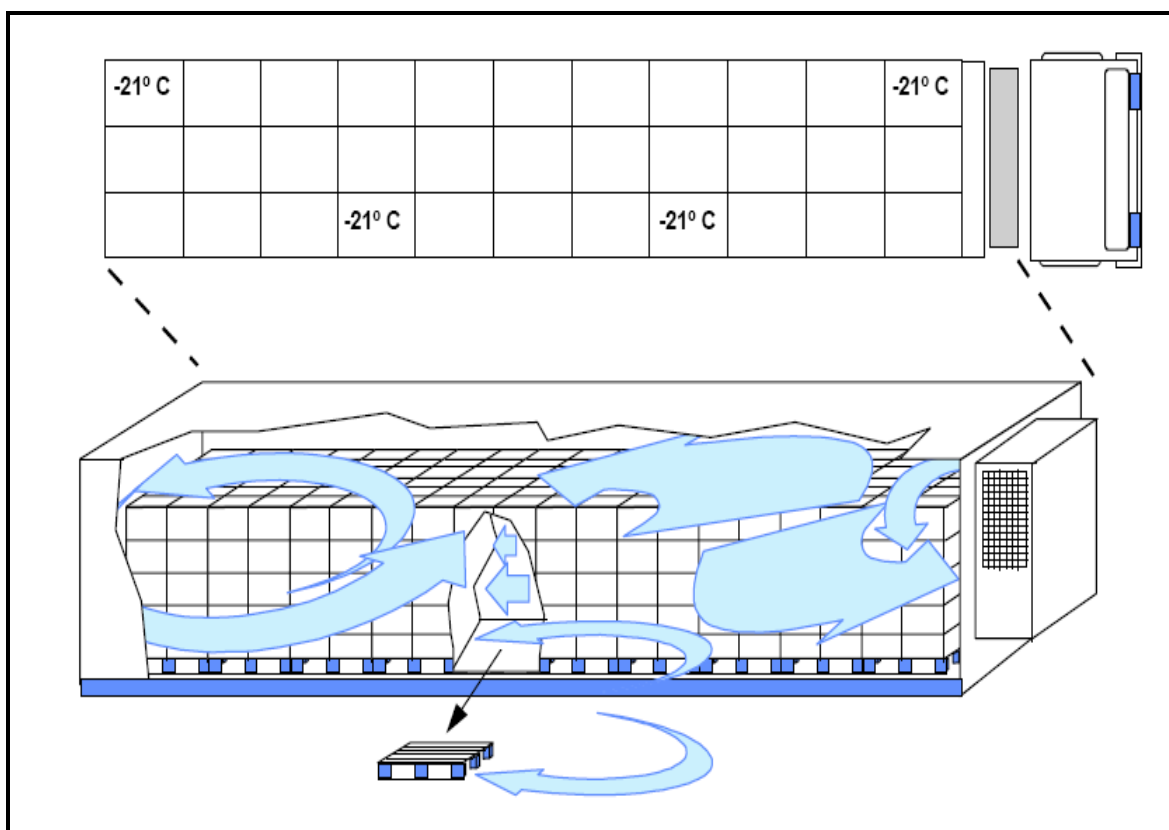


Figura 22 "Flujo del aire en la caja del vehículo". (Fuente AECOC)

Los vehículos deben estar equipados con un dispositivo apropiado de medida y registro de la temperatura interior de la caja. La esfera o elemento de lectura del dispositivo debe ir montado en un lugar fácilmente visible. En los vehículos cisterna que pueden tener uno o varios compartimentos, cada uno de éstos tendrá, por lo menos, una boca de hombre y una boca de vaciado; cuando haya varios compartimentos deben estar separados unos de otros por tabiques verticales.

3.1.6. Condiciones de higiene y limpieza de los vehículos.

Las cajas de los vehículos dedicados al transporte de alimentos y productos alimentarios deben estar en todo momento en perfecto estado de conservación, higiene y limpieza, por lo que es preciso deben lavarse, desinfectarse y, en su caso, desodorizarse, antes de proceder a su carga.

El agua empleada para la limpieza de las cisternas y de las cajas de los vehículos debe ser potable o sanitariamente permisible.

Los detergentes y desinfectantes deberán estar autorizados y se aplicarán en las dosis y condiciones que establece el Real Decreto 2816/1983, de 13 de octubre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración, Circulación y Comercio de Detergentes (detergentes sintéticos y jabones de lavar). Asimismo, cuando en la limpieza de las cajas de los vehículos se utilicen plaguicidas, éstos deberán reunir las condiciones que al respecto establezca

el Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Fabricación, Comercialización y Utilización de Plaguicidas.

La desinfección de las cajas de los vehículos, cisternas o contenedores se efectuará por personal idóneo con los procedimientos adecuados, observando las prescripciones de uso recomendadas para cada desinfectante, especialmente cuando se apliquen sobre superficies que pueden entrar en contacto con los alimentos. En ningún caso deben desinfectarse los vehículos conteniendo alimentos o productos alimentarios.

Capítulo 4. APLICACIÓN PRÁCTICA.

El objetivo de esta parte del TFM es desarrollar los cálculos necesarios para crear un operador logístico con la flexibilidad de brindar sus servicios a los clientes según el modelo terciario (3PL) y a su vez el modelo avanzado (4PL). Para ello tomaremos como base una empresa ficticia con la delimitación de sus operaciones en la zona central de El Salvador. Para plantear nuestro estudio partiremos de las siguientes hipótesis:

Nuestro operador logístico trabajará inicialmente para un solo cliente que sobre el que se realizaran todos los cálculos. En una puesta en marcha real los cálculos asociados a incrementar el número de clientes se haría de forma similar.

La empresa posee 150 puntos de venta distribuidos en la zona central de El Salvador, los cuales se encuentran distribuidos según se detalle en la tabla 2.

Departamento	Cantidad de tiendas
San Salvador	43
La Libertad	39
Chalatenango	18
Cuscatlán	15
Cabañas	13
La Paz	11
San Vicente	11
Total	150

Tabla 2 "Cantidad de tiendas por departamento". (Elaboración propia)

Las ventas anuales de las tiendas son de \$250,000 millones de dólares americanos.

La empresa de supermercados cuenta con 350 referencias diferentes de congelados.

La participación de las familias de congelado de 2.5%. En base esto a ventas anuales de congelados son de \$6, 250,000 dólares americanos.

Además de las hipótesis iniciales utilizaremos otros parámetros basados en estudios de mercado y en datos operacionales obtenidos de fuentes externas de compañías de distribución españolas, (Ver Tabla 3), que se utilizan como primera aproximación a la realidad de El Salvador, cada una de las cuales se tratará más adelante en este capítulo.

Datos medios estimados:		
		U/E
Valor medio de la caja	16	USD/caja
Entregas por semana y tienda de congelado	1.8	Entregas
Media de cajas por pallet	55	Cajas
Peso medio por caja	4.31	Kg
Stock medio en la plataforma	21	Días

Tabla 3 "Datos medios estimados". (Elaboración propia)

4.1. CÁLCULO DE LA UBICACIÓN DEL ALMACÉN.

Desde la década de los 60, etapa donde ocurre la maduración de la teoría de la localización como área de investigación, se han creado y desarrollado infinidad de métodos analíticos cuyas aflicciones se extienden más allá de la administración de empresas, lo cual la convierte en un área pluridisciplinaria, (Domínguez Machuca et. al., 1995). Dichos métodos constituyen una herramienta de apoyo esencial ante la toma de decisiones sobre localización de instalaciones, las cuales a su vez, son un elemento fundamental del plan estratégico general de cualquier empresa (aún cuando muchas de ellas la tomen sólo una vez en su historia), pues una buena selección de la ubicación puede contribuir a la realización de los objetivos empresariales, mientras que una localización desafortunada puede conllevar un desempeño inadecuado de las operaciones. El desarrollo de estos métodos ha derivado que los autores clasifiquen los mismos para una mejor comprensión, estudio y aplicación. (Ver tabla 4) La clasificación de los métodos de localización se rige por diversos criterios como se puede observar en la tabla que se presenta a continuación:

Métodos cuantitativos de localización	
Clasificación	Metodología
1. Ponderación de factores.	<p>Es una de las técnicas de localización más utilizada y se puede emplear tanto para las localizaciones industriales como las de servicios.</p> <p>Además permite incorporar al análisis aspectos de difícil evaluación, es una manera de formalizar el razonamiento intuitivo del decisor.</p>
2. Análisis Coste-volumen.	<p>Si podemos estimar los costes con cierta fiabilidad se pueden utilizar para hacer un análisis.</p>

<p>3. Criterios en ambiente de riesgo/incertidumbre.</p>	<p>En muchos caso es imposible predecir con certeza los costes o cómo se comportará la demanda y en consecuencia el volumen de producción y los costes variables asociados.</p>
<p>4. Métodos de programación lineal (PL).</p>	<p>Cuando el problema consiste en añadir una nueva instalación a una red ya existente podemos.</p>
<p>5. Método del centro de gravedad.</p>	<p>Este método se limita a analizar un único factor de localización: el coste de transporte. Por ello se utiliza, principalmente, para la ubicación de plantas de fabricación y/o almacenes de distribución</p>

Tabla 4 “Métodos cuantitativos de localización”. (Elaboración propia)

Como se ha presentado en la tabla anterior, nos damos cuenta que existen muchas métodos de localización, que nos permiten evaluar todos factores directos e indirectos que influyen a la hora de establecer nuestro proyecto.

En este apartado se hará un análisis preliminar del proyecto, donde vamos a hacer un estudio de localización para determinar cuantitativamente la ubicación óptima del nuevo operador logístico.

Hay que tener siempre presente la importancia de la toma de la decisión de localización de nuestra empresa, porque se hará una inversión grande a largo plazo debido a que las instalaciones son costosas no solo por el costo del suelo y demás recursos, sino porque montar una nave de frío tiene sus particularidades que hacen que los costos sean mayores.

Por tanto, se trata de una decisión rígida que compromete a la empresa durante un largo periodo de tiempo; no obstante, en algunos casos., la firma puede optar por instalaciones menos costosas o por alquilarlas, lo cual permite restar rigidez a esta decisión. En segundo lugar, son decisiones que afectan a la capacidad competitiva de la empresa; así, una buena elección favorecerá el desarrollo de las operaciones de forma eficiente y competitiva, mientras que una incorrecta impondrá considerables limitaciones a las mismas. Todas las áreas de la empresa pueden verse afectadas por la localización, no sólo el área de Operaciones, sino también la función Comercial, la de Personal, la Financiera, etc. Por otro lado, hay que tener presente que las consecuencias negativas de una mala localización no resultan siempre evidentes, pues suelen manifestarse en forma de costes de oportunidad por tanto, no vienen recogidas en los informes tradicionales de las empresa. La influencia de la localización sobre la competitividad no sólo procede de su influencia sobre los costes, sino también sobre los ingresos de la empresa. Es evidente que, para las empresas de servicios, la proximidad a los mercados es crítica para determinar la capacidad de atraer clientes, en cambio en empresas fabriles, la localización de las instalaciones en relación con el mercado influye sobre el tiempo de entrega de los productos y el nivel de servicio a consumidores, lo cual afecta a su vez al volumen de ventas. Por lo que respecta a los costes, la localización puede influir en una gran diversidad de ellos (sirve como ejemplo, los derivados de los terrenos, de la mano de obra, de las materias primas o los de distribución y transporte).

Capítulo 4. APLICACIÓN PRÁCTICA.

Para poder entrar en materia, se ha tomado como punto de partida nuestros datos estimados, en los cuales tenemos: nuestro cliente cuenta con 150 tiendas, con unas ventas anuales de congelado de \$6, 250,000 de dólares americanos lo que equivale a una participación de congelados del 2.5% de las ventas anuales de las tiendas.

En la figura 23, se muestra el mapa de El Salvador, en el cual se ha marcado con color azul los siete departamentos que conforman la zona central del país, siendo la zona en estudio, así mismo se he realizado la zonificación de las tiendas en una escala del 1 al 5, siendo 1 la zona con mayor cantidad de tiendas y el 5 el de menor cantidad.

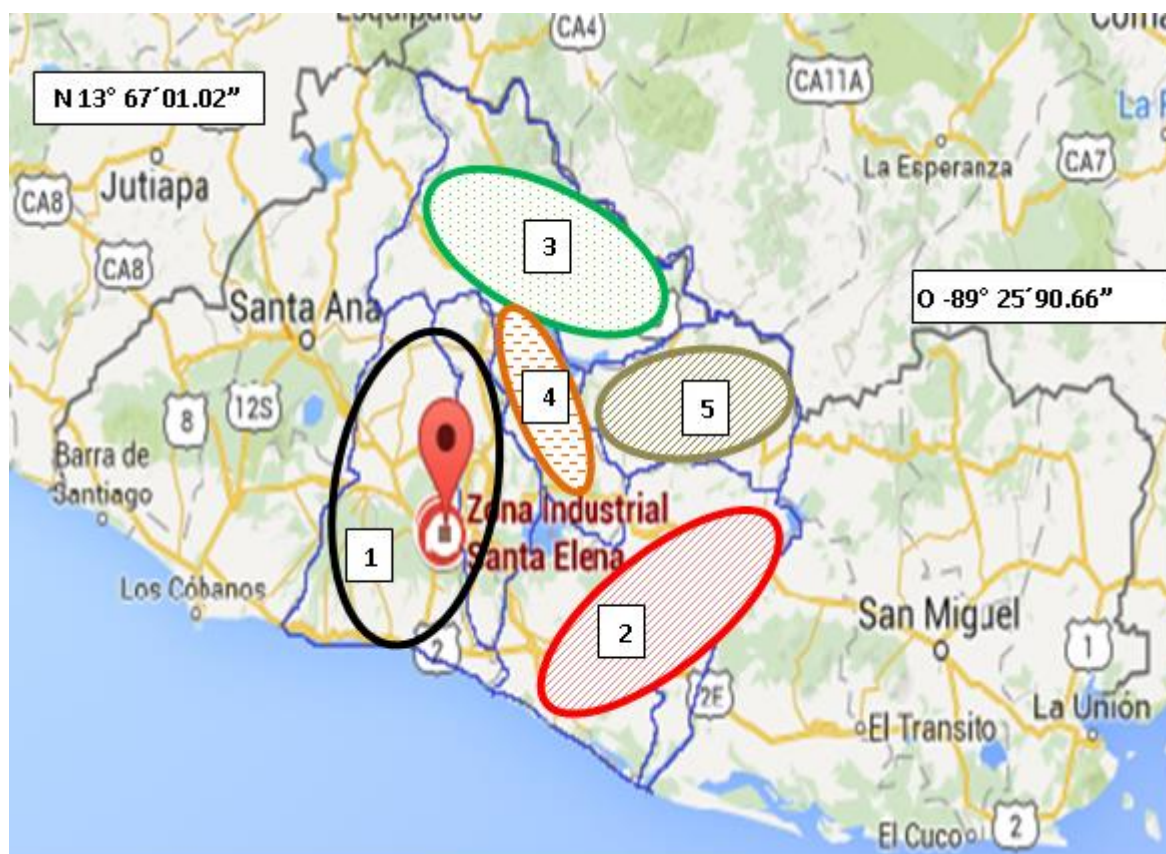


Figura 23 "Ubicación del centro de gravedad y zonificación de tiendas".

La zona 1 identificada con un óvalo negro, está compuesta por los departamentos de San

Salvador y de La Libertad, entre ambos departamentos hace una sumatoria de 82 tiendas y es en esta zona donde se ha establecido nuestro centro de gravedad. La zona 2 está compuesta por los departamentos de La Paz y San Vicente poseen entre ambos 22 tiendas, en la zona 3 de color anaranjado se encuentra el departamento de Cuscatlán con 15 tiendas, así mismo la zona 4 de color café está ubicada por el departamento de Cabañas con 13 tiendas y la zona 5 de color verde de la conforma el departamento de Chalatenango que cuenta con 18 tiendas.

En base a esto, ubicaremos la concentración de las tiendas a las cuales se abastecerá y se establecerá el centro de gravedad, que estará ubicado en la Zona Industrial de Santa Elena, en coordenadas GPS con una latitud norte de 13°67'01.02" y una longitud oeste de 89°25'90.602" (Ver

figura 25); para buscar la situación de estas coordenadas tenemos que tener en cuenta que la coordenada oeste se considera negativa. La ubicación exacta se puede apreciar en el mapa que se muestra a continuación:

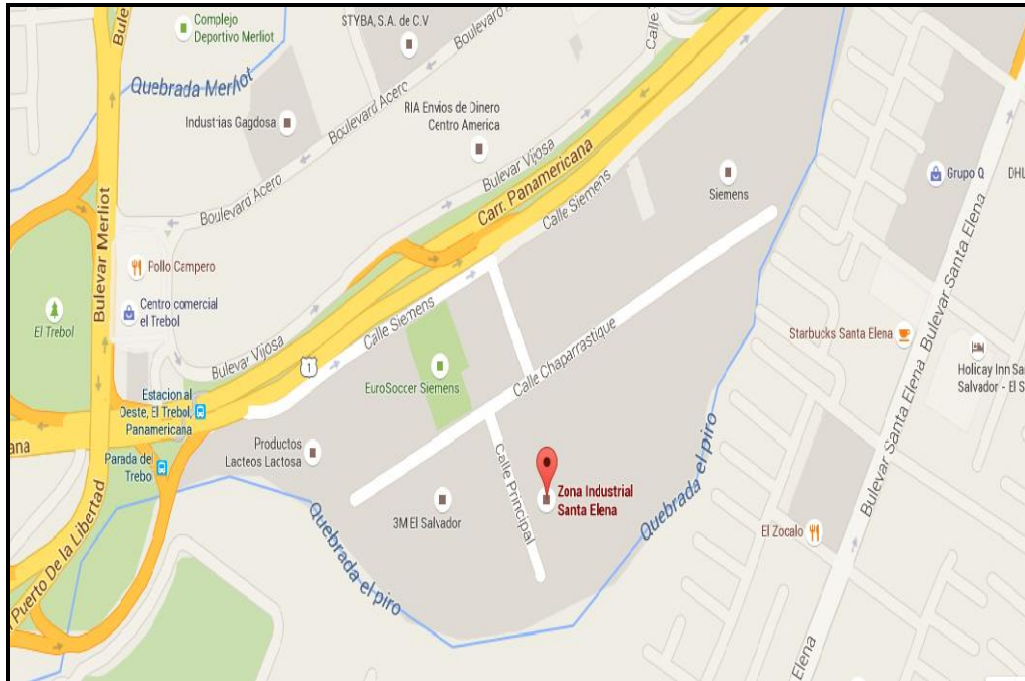


Figura 24 “Ubicación del centro de gravedad”.

Los criterios que se han considerado para la ubicación de nuestro centro de gravedad se dividieron en factores dominantes que se derivan de los objetivos estratégicos de la empresa y tiene impacto en la influencia de los ingresos y costos. También se han considerado los factores secundarios los cuales posee esta denominación porque a pesar de ser considerados, pero no son indispensables.

Los factores que se han considerado se han clasificado en 5 categorías que describen continuación:

4.1.1. Recursos humanos.

4.1.1.1. Disponibilidad de mano de obra.

El factor humano constituye, sin duda, uno de los principales inputs, habiendo sido, además uno de los componentes que, tradicionalmente, han tenido mayor importancia en los costes de las empresas, aunque dicho aspecto esté perdiendo peso en entornos productivos tecnológicamente desarrollados. No es extraño, pues, que suela seguir siendo considerado uno de los factores más importantes en las decisiones de localización. A pesar de no tener como objetivo el establecer nuestra empresa como parte de la comunidad, se ha considerado en su mayor parte la contratación de personal de la zona y sus alrededores.

4.1.1.2. **Costos laborales.**

Otro de los datos fundamentales es el costo de mano de obra, esto ya se encuentra establecido por el Consejo Nacional de Salario Mínimo, organismo que estableció las Tarifas de Salario Mínimo, las cuales se encuentran vigente desde el 1° de enero de 2015, publicado en el Diario Oficial N° 119, tomo 400 del 1° de julio de 2013. Para lo cual en nuestro sector industria, se muestra tabla 5:

Tarifa salario mínimo		
Rama de actividad	Unidad de Pago	Monto
Comercio y Servicios	Por hora	\$ 1.05
	Por día	\$ 8.39
	Por mes	\$ 246.60

Tabla 5 "Tarifa de salario mínimo".

De acuerdo a los datos obtenidos por el Consejo Nacional de Salario Mínimo de El Salvador, el sector de comercio y servicio es el mejor pagado que en comparación con los sectores industria y el sector maquila, textil y confección.

4.1.1.3. **Cualificación.**

Otro factor a valorar es que las capacidades o habilidades de los empleados sean las requeridas por la empresa. De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), hace la propuesta teórica con el fin de explicar la expansión de este empleo y cualificación del recurso humano, así como también realiza una comparación con las tendencias a nivel mundial. En la cual afirma que el empleo en el sector terciario latinoamericano se basa en procesos simultáneos de inclusión y exclusión laborales (CEPAL, 2004). En el sentido que, si bien es cierto, hay evidencia empírica de que hay una generación de empleos productivos y con alta calidad; por otro lado existe una buena parte que son poco productivos que se crean por presión de la oferta laboral disponible.

A pesar de ser un sector con un alto grado de heterogeneidad, el incremento de la proporción del empleo en actividades terciarias, viene dado por un mismo proceso económico global. Es decir, que los cambios generados, están íntimamente relacionados por la evolución del aparato productivo mundial.

4.1.1.4. **Calidad de Vida.**

Es un factor muy apreciado y considerado por las empresas en la localización de instalaciones, pues influye en la capacidad de atraer y retener al personal muy especialmente al personal más cualificado. Según datos del Índice de Desarrollo Humano en El Salvador (IDH)¹⁵, en el año 2013 hubo una leve mejora respecto al 2012, en que se situó en 0.660, para el año 2014 El Salvador se mantuvo en la misma posición, pero vale aclarar que los valores y ranking publicados en el IDH 2013 y el IDH 2104 no son comparables debido a diferencias en la metodología de medición y revisión o actualización de dato utilizados como base.

Este mismo informe establece que en función IDH, el país se encuentra en el puesto 109 del ranking. La esperanza de vida de los salvadoreños está en 72 años, la tasa de mortalidad esta en 6.53 % y su renta per cápita de \$3,720 dólares americanos.

4.1.1.5. **Productividad.**

Este factor se entiende como la relación entre la producción (output) y sus factores (inputs). La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos que son requeridos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado. Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa.

Actualmente el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está apostando por incrementar el nivel de productividad y competitividad en El Salvador, ya que en agosto de 2014 aprobó un préstamo de \$100 millones de dólares americanos para promover el acceso a créditos de inversión para micro, pequeña y medianas empresas (MiPyME). Así mismo, según datos proporcionados por el Foro Económico Mundial para medir el índice de competitividad, el cual se puede apreciar en figura 25 siguiente:

Índice de competitividad									
Fuente: Foro Económico Mundial									
Año	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014
El Salvador (posición en el informe)*	56	61 ↓ -5	67 ↓ -6	79 ↓ -12	77 ↑ +2	82 ↓ -5	91 ↓ -9	101 ↓ -2	97 ↑ +4

Figura 25 "Índice de competitividad según informe del Foro Económico Mundial".

15 El IDH puede leerse como el potencial de desarrollo humano que se alcanzaría en el país si todas las personas fuesen iguales y tuvieran las mismas oportunidades. Considerando la posibilidad de vida larga y saludable, el acceso al conocimiento y el logro de un estándar de vida decente.

Podemos apreciar que desde el año 2005 hubo una baja, siendo el año 2008, año de inicio de la crisis, donde cayó doce puntos, para el año 2010 hubo un leve alce de 2 %, pero volvió a caer en los siguientes tres años, fue hasta el año 2014 que creció un 4% más.

4.1.2. Entorno local.

4.1.2.1. Estabilidad política.

La seguridad jurídica no solo atrae inversión extranjera que genera empleo y crecimiento económico en los países de la región, sino que constituye el pilar fundamental de cualquier nación que se precie de ser respetuosa de su Constitución y los derechos de sus ciudadanos y empresas.

Es un factor de elevada importancia, esta variable puede convertirse también en factor importante para una empresa que ya está dentro de una nación, sobre todo, cuando el territorio es grande. Los comportamientos políticos y sociales pueden ser contrastantes a lo largo de las distintas regiones de un país en particular. La estabilidad política y social a nivel país, es importante y es vital para elevar los grados de confianza de los inversionistas, sean éstos nacionales o extranjeros. La estabilidad política y social es un primer filtro entre países. Si se presenta inestabilidad política y social a nivel país y esa es una percepción marcada que percibe la comunidad internacional y nacional de inversionistas, caerán las inversiones de largo plazo y, sobre todo, las de montos elevados.

Si se continúan con las frecuentes muestras de descontento del Poder Ejecutivo salvadoreño respecto a fallos que ha emitido la Corte Constitucional, seguiremos enviando pésimas señales, no solo a nivel regional sino al resto del mundo, sembrando dudas en aquellas empresas que consideran a El Salvador con el centro logístico de la región por su ubicación estratégica.

4.1.2.2. Condiciones Climatológicas.

El proceso productivo puede verse afectado por la temperatura, el grado de humedad, la pluviometría etc., por lo que pueden ser datos a tener en cuenta. Así, por ejemplo, una zona con inviernos duros o fuertes lluvias podría impedir la actividad algunos días al año, producir cortes de suministro de energía o teléfonos, retrasar entregas, etc.

Podemos decir que dado que El Salvador está situado en la parte Norte del cinturón tropical de la Tierra, de tal modo que en noviembre y octubre se ve influenciado principalmente por vientos del Noreste y, ocasionalmente, por Noroeste rafagosos que nos traen aire fresco originado en regiones polares de Norteamérica, pero calentado en gran medida al atravesar el Golfo de México en su camino a Centroamérica; lo que permite mantener condiciones climatológicas aceptables para poder invertir en él.

4.1.3. Infraestructuras de transporte.

4.1.3.1. Fiabilidad de la red de transporte.

Se han producido grandes cambios socioeconómicos, la modificación de las pautas de comportamiento social en cuanto a calidad de vida, calidad de servicios, y exigencias medioambientales, han provocado un desplazamiento del vendedor hacia el consumidor donde el sector del transporte juega un papel preponderante. Como resultado de la Revolución de la Información, las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están irrumpiendo con fuerza en el transporte; la gestión y control informatizado de flotas y rutas recibe el apoyo de los sistemas de localización de vehículos y de transmisión de datos en la búsqueda de una gestión óptima que permite elevar la calidad del servicio y una reducción de costos. Estos programas incorporan un sistema de información geográfica con algoritmos para el cálculo y la optimización de rutas, así como gestión de vehículos y cargas, permitiendo mejorar la gestión del transporte de mercancías. Estas tecnologías (TIC) repercuten de tal manera en los clientes que exigen un “mercado de transporte sin trabas” en el que las fronteras nacionales y morales no frenen el tránsito ni dificulten la elección de la combinación ruta/medio de transporte más apropiada para las transportaciones. Existen una serie de medidas que el cliente percibe de un operador en cuanto a la calidad del servicio en el transporte de mercancías como la fiabilidad, responsabilidad, flexibilidad, seguridad, tecnología y rapidez.

4.1.3.2. Transporte por carretera.

Hoy en día, la red de transporte por carretera es la espina dorsal de una economía cada vez más globalizada, y las inversiones asignadas a la mejora de su eficacia son esenciales. La infraestructura es el activo público más importante.

El sistema de carreteras en El Salvador tiene más de 15,119 Km. La carretera Panamericana recorre el país de este a oeste, extendiéndose desde la frontera con Guatemala hasta la frontera con Honduras, uniendo así, las capitales de toda Centroamérica y éstas con los países de Norteamérica y Sudamérica.

El estado de las carreteras es regular. Existen caminos sin asfaltar. La red de autobuses es bastante buena. En los últimos tiempos las unidades se han modernizado. Es, sin duda, el medio de transporte más utilizado. Existen numerosas rutas que conectan la mayoría de las poblaciones. En el mapa que se muestra a continuación (Ver figura 26), se aprecia la ubicación de las vías de comunicación en El Salvador.



Figura 26 “Vías de comunicación y transporte en El Salvador”.

4.1.3.3. Transporte marítimo.

El Salvador cuenta con dos puertos importantes en su costa: el puerto de Acajutla, que mueve parte de la carga que ingresa y sale del país, y el Puerto de La Unión Centroamericana, que está en proceso de ser concesionado.

✓ Puerto de Acajutla:

Pese a que en la actualidad es Acajutla el que más carga mueve, 1,095 toneladas métricas hasta el tercer trimestre de 2014, según las cifras de la Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo (COCATRAM), la inversión que ha recibido el puerto no ha destacado frente a la que se hace para mantener al puerto de La Unión, que no recibe contenedores desde 2013, e incluso parte de los ingresos que genera el puerto de Acajutla sirve para pagar el crédito y los gastos que genera el puerto de La Unión. (Ver figura 27)



Figura 27 “Vista del puerto de Acajutla”.

✓ Puerto de La Unión:

El Proyecto de Construcción del Puerto La Unión comenzó a gestarse en 1994, durante el gobierno de Armando Calderón Sol, año en que se realizó el primer estudio de prefactibilidad con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional (JICA¹⁶).

El día de 16 de enero del año 2005, en el marco de la conmemoración del 13° Aniversario de la Firma de los Acuerdos de Paz, el Presidente de la República, Elías Antonio Saca González, en compañía de los Presidentes Centroamericanos del Grupo CA-4, dio por iniciado el proceso de construcción del nuevo Puerto La Unión.

Mediante una visión de largo plazo contemplada en el Programa Presidencial El Salvador Siglo XXI, y utilizando el Puerto La Unión como motor del desarrollo de la Zona Oriental, convirtiendo a El Salvador en un Centro Logístico de Distribución Regional.

El Gobierno de El Salvador está impulsando una estrategia encaminada a convertir a El Salvador en un Centro Logístico y de Servicios Internacionales, a través de la promoción y atracción de inversiones extranjeras, que favorezcan la creación de empleos y que faciliten el acceso a los mercados internacionales fortaleciendo la competitividad del país en el comercio exterior.

En armonía con dicha estrategia, Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA), está impulsando la “Concesión de la Terminal Portuaria Multipropósito especializada en Contenedores, Fase I, del Puerto de La Unión Centroamericana”, para lo cual ha iniciado el proceso de Precalificación de empresas interesadas para que en una fase posterior, presenten ofertas técnicas

¹⁶ La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) como parte de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD) es el puente que une a Japón con los países en vías de desarrollo, compartiendo sus conocimientos y experiencias

y económicas a través de una Licitación Pública Internacional que se llevará a cabo para la selección de un Operador Internacional especializado para que opere, administre y explote la infraestructura y servicios asociados y posicione al puerto internacionalmente.

El Puerto de La Unión Centroamericana es el proyecto de infraestructura más importante construido en El Salvador, durante los últimos 25 años y está ubicado en la Bahía del Golfo de Fonseca, en el Océano Pacífico, a 185 kilómetros de la capital, San Salvador. (Ver figura 28).



Figura 28 "Vista del puerto de La Unión Centroamericana".

4.1.3.4. Transporte aéreo.

La presencia de un aeropuerto comercial en la zona no será muy influyente en el transporte de mercancías a nivel nacional. Este medio de transporte es caro y muy rígido por lo que las demandas actuales del mercado regidas de criterios "justo a tiempo", no podrán ser satisfechas por éste. Sin embargo, en el ámbito internacional se baraja más la posibilidad de que este medio pueda llegar a ser competitivo. De momento la carestía de este transporte frena el intercambio de productos vía aérea, pero probablemente, cada vez más vayan apareciendo empresas especializadas a precios competitivos y que ofrezcan buenos servicios en cuanto al transporte aéreo de mercancías se refiere. En cualquier caso una buena gestión de un aeropuerto comercial puede hacer alcanzar el éxito del mismo dotando a la Comunidad o región de un alto potencial infraestructural.

El Salvador posee un aeropuerto principal, conocido como el Aeropuerto Internacional de El Salvador "Monseñor Óscar Arnulfo Romero", conocido comúnmente en el país como el aeropuerto de Comalapa, el cual fue inaugurado en 1980.

La infraestructura ya sobrepasó su capacidad en cuanto a la atención de pasajeros. Con las remodelaciones hechas a finales de los años noventa, su capacidad llegó a los 1.6 millones de pasajeros, pero solo el año pasado la infraestructura recibió a 2.4 millones de personas. Para 2015, CEPA, espera 2.6 millones de pasajeros. Si el plan de ampliación se lleva a cabo, la terminal podrá recibir a 6.6 millones de transeúntes hacia 2032, aunque a corto plazo se buscará atender a 3 millones. (Ver figura 29).

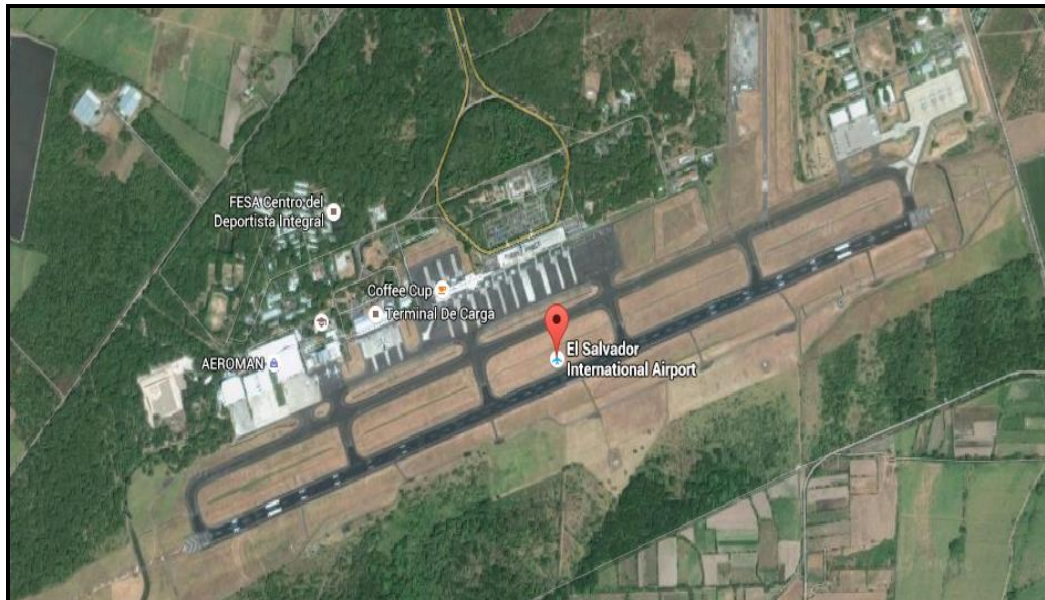


Figura 29 " Vista del Aeropuerto Internacional de El Salvador "Monseñor Oscar Arnulfo Romero y Galdámez".

El Aeropuerto Internacional de El Salvador Monseñor Óscar Arnulfo Romero y Galdámez (AIESMOARG) cuenta con una terminal especializada en el manejo de vuelos internacionales de carga.

✓ Servicios en área Aeronáutica Internacional:

- La rampa internacional de carga cuenta con tres posiciones de estacionamiento para aeronaves.
- Ofrece servicios de apoyo terrestre para aeronaves cargueras, tales como: Air support services (AIES), aerodespacho.

El AIES ofrece sus servicios a las siguientes aerolíneas que se dedican exclusivamente al transporte de carga: Amerijet, Arrow Airline, Copa Air Cargo, UPS Air Cargo, Florida West.

Además, se puede movilizar carga por las siguientes líneas aéreas y compañías como: American Airlines, Continental Airlines, TACA, DHL, FEDEX y UPS Supply services.

4.1.4. Recursos Materiales.

4.1.4.1. Costo de construcción.

La existencia de terrenos donde ubicarse a precios razonables, así como los moderados costos de construcción, son factores adicionales a considerar y que pueden variar en función del lugar.

La industria de la construcción es un sector importante dentro de la economía de El Salvador. Durante los últimos diez años contribuyó con el 46% de la inversión total en el país, teniendo efectos multiplicadores en el comercio y la industria. Aunque su volumen de actividad se sigue viendo afectado por la crisis económica mundial, su contribución al crecimiento se dejó notar durante el año 2012, ya que mejoraron indicadores como el consumo aparente de cemento (+4.83%), el monto de créditos otorgados para la adquisición de vivienda (+46.83%) y el monto de créditos otorgados para la construcción de vivienda (+28.98%).

En el año 2013 los indicadores variaron al mes de mayo, ya que el consumo aparente de cemento disminuyó (-6.91). Sin embargo los créditos otorgados para la construcción aumentaron (6.78%), según la Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción (CASALCO)¹⁷. La industria de la construcción produce el 6.7% del total de empleos directos que se generan en la economía nacional. Esta fuerza laboral, mayormente urbana, se compone de albañiles, peones y ayudantes que generalmente no han obtenido un grado académico básico o de bachillerato, y cuentan con capacitación disminuida en construcción. El 82% del empleo en la industria de la construcción se da en el sector informal donde los trabajadores no poseen un empleo fijo y carecen de prestaciones sociales básicas y seguridad laboral.

4.1.4.2. Terreno.

La existencia de terrenos donde ubicarse a precios razonables, así como de moderados costes de construcción, son factores adicionales a considerar, pues ambos aspectos pueden variar mucho en función del lugar. A veces, adquirir un edificio ya existente puede ser la única posibilidad o puede resultar la más conveniente. También hay que considerar la disponibilidad de terreno extra en previsión de futuras ampliaciones.

17 CASALCO, gremial creada con el objetivo de integrar, unificar y coordinar esfuerzos que permitan la superación gremial y defensa de los intereses de la construcción en EL Salvador.

4.1.5. Recursos Financieros.

4.1.5.1. Impuestos Públicos.

La presión fiscal varía entre las diferentes naciones, pero también entre las diferentes localidades (impuestos locales); si ésta es alta reduce el atractivo de un lugar, tanto para las empresas (al afectar a sus costes y al beneficio) como para los empleados. Los incentivos tributarios son un arma en poder de las autoridades para atraer empresas a sus territorios.

Actualmente El Salvador se encuentra optimista, y de acuerdo a datos proporcionados por el Ministerio de Hacienda en su portal de transparencia fiscal, habla que desde el año 2011 se han implementado medidas necesarias para financiar los gastos sociales y económicos prioritarios en el marco del Plan Quinquenal de Desarrollo (PQD 2011-2015).

En este contexto, la política fiscal para el mediano plazo, estará también enfocada en lograr que los ingresos corrientes sean mayores que los gastos corrientes, lo que asegure que el financiamiento del Estado se utilice exclusivamente para inversión. Además, se pretende la mejora de la calidad y la composición del gasto público, priorizando el gasto social y la inversión pública.

4.1.5.2. Estabilidad y solidez financiera.

Cualquier organización trabaja con presupuestos limitados, con lo cual están económicamente presionadas para controlar costos. Las ubicaciones probables pueden ser comparadas desde un punto de vista económico por una estimación de los costos fijos y variables y entonces calcularlos para un volumen representativo en cada ubicación. El análisis del punto de equilibrio para decidir ubicaciones se aplica a situaciones específicas de un producto.

Este análisis también presupone que los costes fijos permanecen constantes y que los costes variables permanecen lineales. Si el volumen esperado es muy cercano al punto de intersección de dos localizaciones, otros factores pueden influir más que los costes.

4.1.6. Factores relativos a los outputs.

La accesibilidad a los mercados como factor de localización determinante, el acceso a mercados tanto de insumos como de consumidores de los productos. Ya se había establecido lo global que son las empresas del sector. De ahí proviene la importancia de la localización geográfica y la accesibilidad a los distintos puntos donde las empresas realizan actividades de negocio. Los mercados no necesariamente deben de estar situados en la misma región, solamente la región deberá estar accesible a ellos. Las posibilidades y variedades de las distintas formas de intercambio de personas, materiales, maquinarias y equipos, información y de flujos de capital entre las regiones determinan la atractividad de la región ya que éstas se aglomeran donde sea más sencillo y barato lograr lo anterior.

4.2. HIPOTESIS PARA EL CÁLCULO DEL VOLUMEN DE CAJAS Y PALETS QUE MANIPULARÁ EL OPERADOR LOGÍSTICO.

Gracias a estudios de mercados realizados por empresas como Nielsen¹⁸ en España, que provee mediciones y análisis de las dinámicas de mercadeo y las actitudes y conductas de los consumidores, así como las tendencias de compras y los hábitos de consumo. Otro de estudios de mercados que se han estudiado son los realizados por Kantar Worldpanel¹⁹ en España, en el que combina seguimientos de mercado, análisis avanzados y herramientas de investigación de mercados.

Partiendo de estos estudios, se da inicio a las estimaciones siguientes:

- ✓ La empresa posee 150 puntos de venta distribuidos en la zona central de El Salvador, los cuales se encuentran distribuidos según detalle:
- ✓ Las ventas anuales de las tiendas son de \$250,000 millones de dólares americanos.
- ✓ La empresa de supermercados cuenta con 350 referencias diferentes de congelados, con una participación de las familias de congelado de 2.5%. En base a esto estimamos unas ventas anuales de congelados son de \$6, 250,000 dólares americanos.

✓ Otros datos que estimaremos son reflejados en la tabla 6:

Datos medios en base a estudios de mercado:		
		U/E
Valor medio de la caja	\$ 16	USD/caja
Peso medio por caja	4.31	Kg
Media de cajas por pallet	55	Cajas
Datos medios estimados:		
Albaranes por tienda y semana	1.8	Entregas
Stock medio en la plataforma	21	Días

Tabla 6 "Datos medios estimados". (Elaboración propia)

18 Es un conglomerado de medios holandés-estadounidense con sede en Nueva York. Nielsen está activo en más de 100 países.

19 Antes TNS Worldpanel, es una empresa internacional que se ocupa de los conocimientos y percepciones de los consumidores sobre la base de paneles de consumidores continuos.

Datos estimados:

Estamos tomando como base de partida que las tiendas de más venta reciben dos pedidos por semana mientras que las de menos venta solo uno. Con esto planteamos como hipótesis de trabajos de 1.8 entregas por tienda y semana.

No se contemplan menos entregas a la semana, aunque esto nos generaría menos costos porque podría darse el caso de que el arcón de la tienda no tuviese capacidad para soportar la venta de la semana. Y si realizamos entregas más frecuentes, los tamaños de pedido serían muy pequeños y la optimización de transporte poco adecuada.

Para fijar el stock de plataforma partimos de la base de que el producto congelado tiene na vida muy larga y su logística es cara. Debido a esto, las negociaciones con los proveedores suelen llevar a entregas en los almacenes menos frecuentes y de más volumen que otro tipo de producto. El caso extremo sería por ejemplo la fruta, en la que tener mucho stock en plataforma derivado de pedidos grandes y poco recuentes llevan a que esté en condiciones óptimas para la venta y/o se caduque. Tomamos como base mantener un stock almacenado para tres semanas.

Partiendo de lo anterior, podemos realizar una serie de cálculos sobre el volumen de actividad del operador logístico que estamos estudiando:

✓ Numero de entregas anuales desde el OL a las tiendas de cliente ficticio: Para establecer el total de albaranes al año, realizaremos las siguientes operaciones:

➤ El primer paso será multiplicar la cantidad de tiendas por el valor medio de albaranes por tienda y por veces que se abastecerá a la semana:

$$150 \times 1.8 = \mathbf{270 \text{ entregas/semana}}$$

➤ El segundo paso será multiplicar el producto resultante por el total de semanas al año.

$$270 \times 52 = \mathbf{14,040 \text{ albaranes al año}}$$

✓ Volumen de cajas y Kg. que tendrá que manipular el OL: Para determinar el total de cajas de congelados que se moverán al año, se obtendrá de dividir la venta total de congelados al año entre el valor medio de la caja.

$$6,250,000 \text{ EUR} / 16 \text{ EUR} = \mathbf{390,625 \text{ Total de cajas al año}}$$

✓ Para determinar el total de kilos de congelados que se moverán al año nuestra empresa, se obtendrá de multiplicar el total cajas de congelados vendidos al año por el peso medio de la caja.

$$390,625 \times 4.31 \text{ kg} = \mathbf{1,683,593.75 \text{ Total de Kg. movidos al año}}$$

En la tabla N° 7 que se presenta a continuación se muestran otros datos que nos permitirán calcular los costos que nuestro OL debe afrontar.

Cálculos de Stock al año.		
Concepto	Dato	U/E
Salidas media del almacén	390,625	Cajas
1 Pallet	55	Cajas
Días de stock	21	Días
Stock medio		
Stock medio cajas	8203,12 5	Cajas
Stock medio	149,148	Pallets

Tabla 7 "Cálculo de Stock al año". (Elaboración propia)

Para determinar la cantidad de cajas que entraran a nuestro almacén hacemos la suposición de que, en el periodo de estudio, el stock del almacén permanece constante, por tanto la cantidad de cajas que entraran a nuestro almacén es la misma que la cantidad cajas que saldrán, el cual es de 390,625 cajas anuales, mismas entradas mismas salidas. Como vimos antes resulta de dividir el total de ventas de congelado entre el costo medio por caja:

$$6, 250,000 \text{ EUR} / 16 \text{ EUR} = \mathbf{390,625 \text{ total de salidas en cajas anuales}}$$

Para calcular la cantidad de stock medio por cajas, utilizamos la hipótesis previa de que los días de stock del almacén son 21. Como los días de stock son el cociente entre el stock medio frente a la salida media

$$\text{Días de Stock} = \frac{\text{Stock Medio}}{\text{Salida Media}}$$

Para calcular la cantidad de stock medio por cajas debemos multiplicar la salida media, por los días de stock que tendremos en el almacén, dando un producto de 8, 203,125 cajas.

$$390,625 \times 21 = \mathbf{8, 203,125 \text{ Stock medio en caja}}$$

Y por último para computar la cantidad de stock medio por pallet, dividiremos el stock medio por caja entre la cantidad de cajas que conforman un pallet, que habíamos fijado en 55, dando como cociente 149,148 pallets.

$$8, 203,125 / 55 = \mathbf{149,148 \text{ Stock medio en caja}}$$

Todos estos datos calculados previamente son necesarios para poder hacer el desarrollo de costes implicados en el proceso y que detallaremos en el siguiente punto.

La tarifa unitaria que se cobrará por cada operación, será la estipulada según las negociaciones que se han hecho con nuestro cliente. En la tabla adjunta se ven los valores utilizados para el estudio. (Ver tabla N°8).

Operación	Costo Unitario
Pallets picking	\$ 0.800
poder Pallets almacenaje	\$ 0.600
Entradas en pallet	\$ 4.000
Preparación de cajas	\$ 0.300
Albaranes de salida	\$ 2.000

Tabla 8 "Tarifa unitaria por operación". (Elaboración propia)

4.2.1. Costos implicados en el proceso:

Debemos tener claro que nuestra empresa tendrá dos grandes costos:

✓ El costo de almacén: es el que se derivada de tener mercancías en la nave, donde se encuentra inmerso el número de pedidos acordados por el cliente con sus proveedores (y del que se derivan, entre otros factores, los días de stock en el almacén) y la cantidad de referencias en stock, y los procesos asociados a la recepción desde los proveedores y su ubicación en el almacén así como los procesos de preparación y posterior expedición a las tiendas (no transporte, solo procesos asociados como manipulación para carga de camiones, generación de etiquetas, procesos de control, gestión de trazabilidad).

✓ El costo de transporte: debemos de considerar los kilos de mercancía a transportar durante los periodos, los kilómetros a recorrer desde el origen al destino, los puntos de entrega de nuestro cliente y los horarios y plazos de entregas estipuladas.

4.2.1.1. Costos de almacén.

Los costos de almacén podemos dividirlos conceptualmente en dos grandes bloques:

✓ Costos asociados al espacio físico.

De acuerdo a la hipótesis establecida, la cantidad de referencias que se manipularan serán 350 y el stock que mantendrá nuestro cliente en el almacén es de 21 días.

El costo de los huecos de picking reservados a nuestro cliente es un costo fijo y se encuentra asociado al coste de oportunidad de tener el espacio reservado, debido a que los huecos

Capítulo 4. APLICACIÓN PRÁCTICA.

que han sido asignados para nuestro cliente, no podrán ser utilizados por otro, esto sin importar el uso que el cliente a quien le han sido asignados los huecos, los utilice o no.

Tomando de base los valores estimados, podemos empezar a efectuar los cálculos de los costos:

Nos interesa conocer la cantidad de pallets en el área de picking que serán movilizados, dicho dato resulta de multiplicar las 350 referencias de congelado por los 365 días del año, dando un producto de 127,750 pallets al año.

$$350 \text{ referencias} \times 365 \text{ días} = \mathbf{127,750 \text{ total de pallets al año}}$$

El otro parámetro que necesitamos conocer es el número de pallets almacenados en huecos de reserva. El costo de almacenaje es un costo variable y está condicionado a los huecos de almacenaje (reserva) que nuestro cliente esté utilizando y paga por el uso de ellos. Para ello tomamos como base la hipótesis de días de stock que hicimos previamente (21 días):

$$\text{Días de Stock} = \frac{\text{Stock Medio}}{\text{Salida Media}}$$

Habíamos determinado que el stock medio en cajas era de 8, 2013,125.

$$390,625 \times 21 = \mathbf{8, 203,125 \text{ Stock medio en caja}}$$

Y la cantidad de stock medio por pallet, de 149,148.

$$8, 203,125 / 55 = \mathbf{149,148 \text{ Stock medio en pallets}}$$

- El total de pallets almacenados en huecos de reserva resulta de la diferencia del stock medio de pallets total del almacén, 149,148 menos los pallets ubicados en picking para las 350 referencias (350 x 365 = 127,750 pallets):

$$149,148 \text{ stock medio pallets} - 127,750 \text{ pallets picking} = \mathbf{21, 398 \text{ Pallets}}$$

En base a esto los costos asociados a la utilización de espacio se detallan, según la tabla 9:

Costo de preparación de pedido			
Operación	Valor Unitario	Total de pallets	Costo total en USD
Pallets picking	\$ 0.80	127,750	\$ 102,200
Pallets almacenados	\$ 0.60	21,398	\$ 12,839

Tabla 9 "Costo de preparación de picking".

- ✓ Costos asociados a las operaciones.

Almacenar, manipular y transportar los productos a la temperatura correcta es crucial para su óptima calidad. Actualmente la tecnología nos permite mejorar nuestra gestión en la cadena de suministros y la logística el frío negativo no se queda atrás. Hoy en día hay empresas que se encuentran a la vanguardia de la gestión de trazabilidad; productos como terminales de mano que no solo incrementa la productividad y la precisión del picking en entornos de congelado y ambiente, sino que también reduce el período de tiempo hasta la comercialización, voz e instalados en carretillas, diseñados específicamente para trabajar en condiciones de frío extremo. Al utilizar la identificación automática para gestionar la cadena de frío proporciona las siguientes ventajas: las etiquetas RFID²⁰ es posible mantener la temperatura de los productos bajo control en cualquier momento, la captura de datos basada en imágenes acelera la comprobación de los envíos y garantiza una precisión del 100% en las entregas.

Otro proceso asociado al costo de expedición es la elaboración de la factura comercial con la información descrita y completa o conocido comúnmente como "packing list". Es un documento que tiene una gran importancia en aquellas situaciones donde se produzca un despacho aduanero físico y sirve para facilitar el reconocimiento selectivo por parte del "actuuario" de aduanas. Asimismo, se hace servir para comprobar, en el momento de entrar la mercancía en el almacén, la corrección en cuanto a faltas, daños, sobras, etc.

La forma más visual para analizar los diferentes costes es seguir los flujos de la mercancía, que se refleja en la figura 30: costo de recepción, costo de preparación y costo de expedición

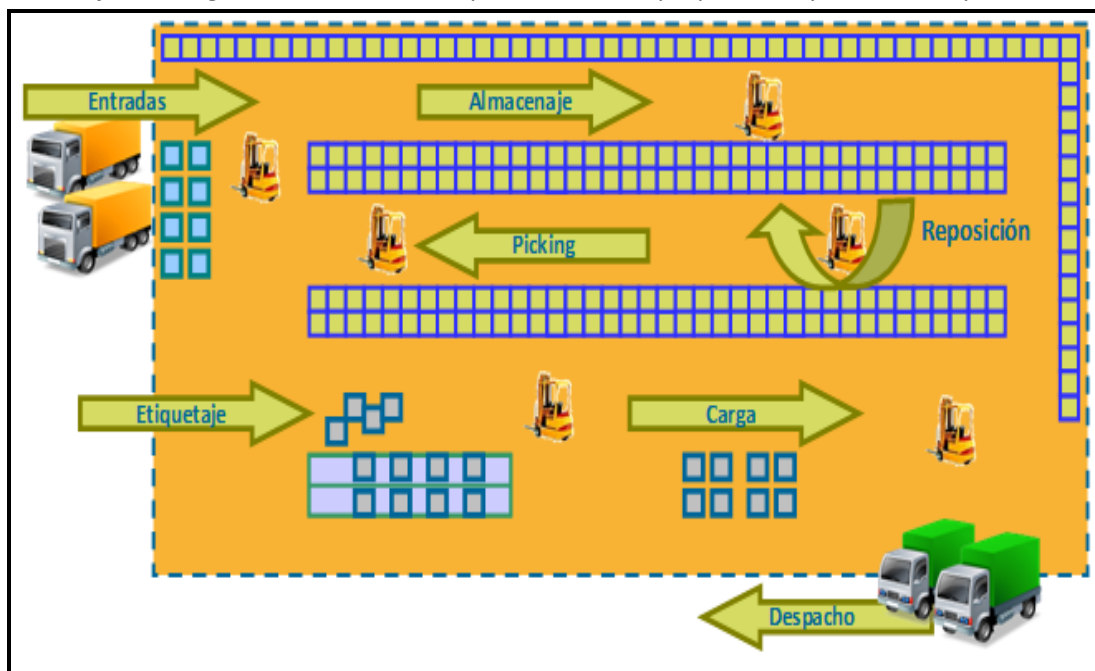


Figura 30 "Esquema gráfico del flujo de mercancía dentro de nuestra nave". (Fuente AECOC)

²⁰ Siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia. Es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores.

➤ **Costo de recepción:** Debemos repercutir al cliente todo lo asociado a recibir un pallet: tiempo de proceso, revisión de albaranes, generación de etiquetas, retirada del muelle, y ubicación en almacén. (Ver tabla 10).

En la playa de descarga se pretende realizar las operaciones de forma eficiente, evitando la congestión, también evitar que existan espacios de maniobra restringidos o inadecuados, otro factor influyente es que los medios de manejo de material se encuentren en condiciones óptimas y que las inspecciones de los productos y la documentación no se demoren más de lo necesario.

Nuestro propósito es que en el área de recepción, logremos que la permanencia de la mercancía sea el mínimo posible. Este tiempo debe ser lo más corto, pues el espacio requerido y el costo de operación dependen de la fluidez con que los productos sean trasladados del vehículo del proveedor a nuestro almacén. Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto y repercute en nuestro cliente.

En el costo de recepción nos interesa conocer la cantidad de pallets que entrarán anualmente al almacén, tomamos la cantidad de cajas de entrada que habíamos calculado previamente al presuponer que en el periodo de estudio el stock del almacén permanece constante y las cajas que entran deben ser igual a las que salen, y la dividimos entre el la cantidad de cajas que conforman un pallet, dando como resultado 7,102 pallets al año.

390,625 cajas de entrada x 55 cajas que conforman un pallet = 7,102 Pallets/año
--

Ahora vamos a calcular cuánto es el costo total de recepción de los 7,102 pallets anuales que el operador logístico movilizará, para ello partimos de una tarifa por valor unitario de \$4 USD y lo multiplicamos por el total de pallets, dando un resultado de \$28, 409 dólares americanos.

Costo de recepción			
Operación	Valor Unitario	Total de pallets	Costo total en USD
Entradas en Pallet	\$ 4.00	7,102	\$ 28,409

Tabla 10 "Costo de recepción".

➤ **Costo de preparación:** Aquí consideramos los costos del proceso de picking necesarios para generar el envío a tiendas (movimientos de bajada de pallets de hueco de reserva ahueco de picking, preparación de pedidos, generación de etiquetas, film de paletizar para estabilizar el pallet preparado).

El proceso de preparación de pedidos (procesos de picking), abarca entre el 40% y 60% de los costos de almacén. Los procesos de picking no son solo importantes por el coste directo que tienen asociado, también porque una mala preparación se traduce en errores que van a para directamente al cliente, impactando directamente en la satisfacción del mismo y causando costes adicionales a la empresa (reenvíos, gestión de devoluciones, etc). Una preparación de pedidos poco fiable, también se traducirá en diferencias de inventarios que harán que estos no sean fiables, impactando de nuevo en el cliente. Por estas razones, es importante disponer de las tecnologías y

equipamientos adecuados que permitan que estos procesos sean eficaces y eficientes. (Ver figura 31).

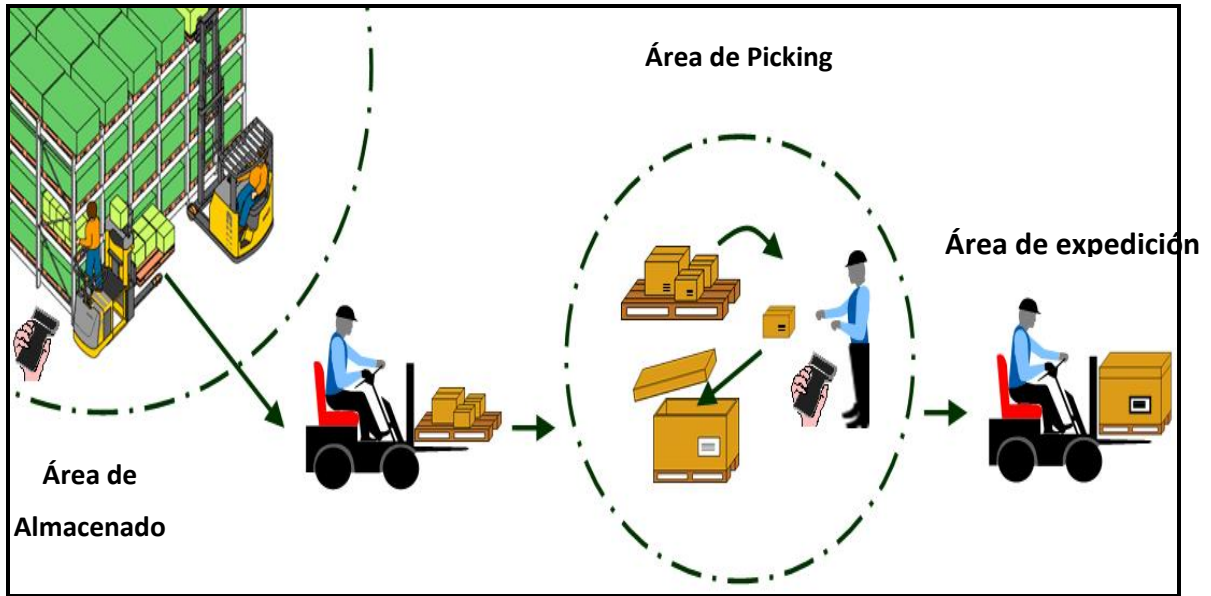


Figura 31 "Proceso de preparación de pedidos." (Fuente AECOC)

La automatización de los procesos, permitirá que la preparación de pedidos sea más eficiente. Hay muchas herramientas que son capaces de hacer que el picking sea rápido, seguro y con poco coste. Los carruseles horizontales, los carruseles verticales, los almacenes verticales, son sistemas, que además de eliminar el desplazamiento de los operarios, eliminan el papel, y tanto para las entradas de material como para las salidas disponen de escáner de verificación. El apoyo de la radio-frecuencia o de picking por voz para materiales que por sus características físicas o de comportamiento no puede estar dentro de los equipos mencionados, son también herramientas imprescindibles.

El costo de preparación de pedidos (picking), lo obtenemos de mantener la presunción de que en el periodo los stocks se mantienen constantes con lo que del almacén deben salir el mismo número de cajas que se vendan en el periodo:

Total de cajas preparadas: es igual al número de cajas vendidas: 390,625 cajas. Se puede visualizar en la tabla 11.

Operación	Costo Unitario
Ventas al año	\$250,000,000.00
Participación de congelado	2.5%
Valor medio de la caja	\$16.00
Cajas vendidas	390.625

Tabla 11 "Datos estimados."

Con lo cual podemos convertir nuestros datos en dinero, así como se ha representado en la tabla 12.

Costo de preparación de pedido			
Operación	Valor Unitario	Total de pallets	Costo total en USD
Cajas preparadas al año	\$ 0.30	390,625	\$ 117,188

Tabla 12 "Costo de preparación de pedido."

➤ **Costo de expedición:** Son todos los asociados al proceso de carga en sí mismos y los otros procesos asociados a la salida: gestión de trazabilidad, packing-list.

El número de entregas a tiendas con mayor demanda será de 2 abastecimientos semanales mientras que a las de menor demanda será de 1 vez por semana, con lo que el valor medio de entregas en tienda es de 1.8 veces por tienda y semana.

En base a esto el número de entregas que habrá que hacer desde el almacén a tiendas durante el año será de:

150 referencias x 1.8 veces por tienda y semana x 52 semanas = 14,040 albaranes al año

Con estos datos podemos convertir nuestros albaranes en dinero, así como se ha representado en la tabla 13.

Costo de expedición			
Operación	Valor Unitario	Total de pallets	Costo total en USD
Albaranes de salida	\$ 4.00	7,102	\$ 28,409

Tabla 13 "Costo de expedición."

De forma resumida podemos ver en la tabla 14, adjunta todos los costos de almacén:

Operación	Coste Unitario	Total	Costo total en USD
Pallets Picking	\$ 0.800	127,750	\$ 102,200
Pallets almacenaje	\$ 0.600	21,398	\$ 12,839
Entradas en Pallet	\$ 4.000	7,102	\$ 28,409
Preparación de Cajas	\$ 0.300	390,625	\$ 117,188
Albaranes de salida	\$ 2.000	14,040	\$ 28,080
Costo de almacén			\$ 288,715

Tabla 14 "Costo total de almacén."

4.2.1.2. **Costos de trasporte.**

El coste de transporte es función del tamaño de pedido de las tiendas, del número de entregas que recibe cada una y de la distancia del almacén a cada una de ellas. Para hacer un cálculo detallado habría que definir para cada una de las 150 tiendas su tamaño medio de pedido y su distancia al almacén. Además, aquí la variable fundamental es el precio del carburante que es función de cada momento y el coste del barril de petróleo. Por ello para hacer una primera aproximación al cálculo utilizamos una estimación basada en el coste de almacén. Es solo una simplificación teórica. Es imprescindible en cada caso real hacer el estudio detallado ya que es una parte de costo muy significativa y esta parte de la tarifa con el cliente debe ser negociada marcando punto de revisión teóricos para adaptarla a las fluctuaciones del precio de los carburantes. (Ver tabla 15).

Operación	Costo total en USD
Transporte	\$ 461,944

Tabla 15 "Costo total de distribución"

4.2.2. **Resumen del cálculo.**

Resumiendo todos los puntos anteriores, llegamos a unos costos totales de \$750,660 USD. Que son el resultado de la sumatoria de los costos de almacén y los costos de distribución. En la tabla adjunta 16, se detalla que los costos de almacén, compuestos por el total de pallets de picking, preparación de cajas, pallets de almacenaje, entradas de pallet y los albaranes de salida, ascienden a un monto de \$ 228,714 USD y que los costos de distribución son de \$ 461,944 USD.

Costo de almacén.	
Operación	Costo total en USD
Pallets Picking	\$ 127,750
Preparación de Cajas	\$ 390,625
Pallets almacenaje	\$ 21,398
Entradas en Pallet	\$ 7,102
Albaranes de salida	\$ 14,040
	\$ 288,715
Costo de distribución.	
Transporte	\$ 461,944
	COSTO TOTAL \$ 750,660

Tabla 16 "Costo total de nuestra empresa."

4.3. CONSIDERACIONES PARA TRABAJAR BAJO UN ENFOQUE 4PL.

Con el enfoque 4PL se pretende que nuestro operador proporcione, además del servicio logístico propiamente dicho, una componente adicional de gestión, de este modo trabajando de forma simultánea y coordinada con varios clientes diferentes y agrupando los volúmenes generados por el conjunto de todos ellos será capaz de aportar un beneficio económico al cliente al eliminar ineficiencias en la cadena.

Con el paso al modelo 4PL tratamos desligar las componentes de coste del producto de las componentes de coste logísticas. De forma muy simplificada el proceso sería este: El operador 4PL negocia con el fabricante mantener el stock fabricado en el almacén del operador (el caso más eficiente) o en su efecto coordinar con los clientes los ciclos de pedido-entrega para simplificarlos al máximo. Por otro lado el operador 4PL negocia con el cliente final ser el intermediario en el proceso de pedidos, de este modo los pedidos se envían del cliente al operador y este se los pasa a su vez al fabricante, el condicionante aquí es cerrar tanto con los clientes con los fabricantes el día de emisión de pedido (que permitirá agrupar todos los pedidos de los clientes) y el plazo de entrega en el cliente. Se puede ver en la figura 34.

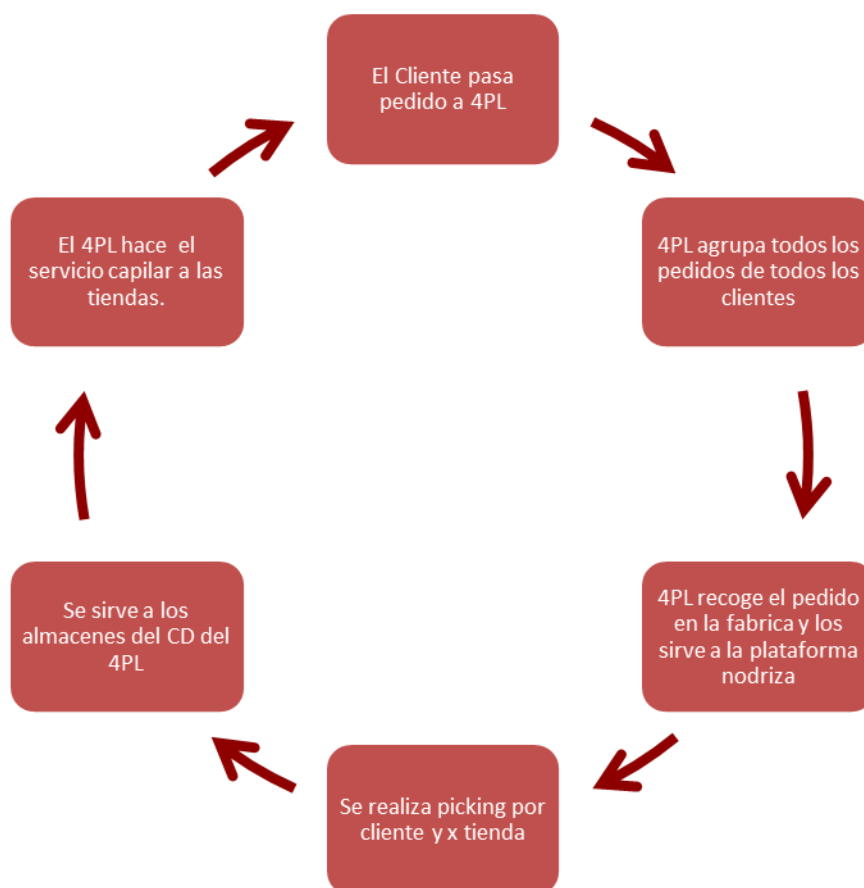


Figura 32 “Modelo 4PL de nuestro operador logístico”.

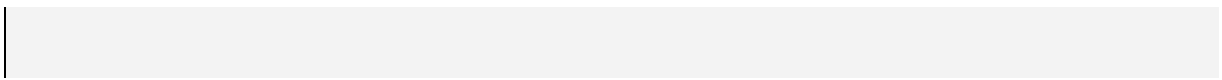
En este modelo se podrá negociar con los proveedores la recogida en origen y mantener stock en depósito. Con esto, se pretende que los proveedores se ahorran el costo de contratación de transporte al delegar esta operación, que no es parte del core de su negocio, en un especialista capaz de negociar mejores precios de transporte. Esto se ve repercutido en el coste final del producto pues éste está construido, de forma muy simplificada, de la siguiente manera:

$$\text{Precio de coste} = \text{Coste de fabricar} + \text{Margen comercial} + \text{Coste de transporte}$$

Si la componente de transporte se reduce el cliente final se beneficia de un menor coste de adquisición.

Llevado al extremo se puede negociar con el proveedor que mantenga su stock fabricado en la instalación del cliente (es una negociación 3PL estándar) pero que al unirlo a la operación con los clientes supone que el coste de transporte se reduce a cero y el plazo de entrega también pues, ante los pedidos de los clientes, tan solo hay que mover el stock de sitio dentro del almacén (o incluso solo hacer una reasignación informática sobre el propietario de esa ubicación). A esto se le conoce por sus siglas en inglés W2W (operaciones Wall to Wall).

Al mantener una buena gestión de todos los eslabones de la cadena de suministros, aseguramos que la relación entre los clientes y nuestra empresa sea a largo plazo. Es por tanto fundamental dotar al operador 4PL de recursos necesarios para que esta operación de “gestión de información”, que es el valor añadido que se aporta, se realice de forma eficiente, es decir que cada uno de los actores que intervienen, tenga visibilidad del proceso en todo momento. En la práctica se debería replicar el modelo de Servicio de Atención al Cliente (SAC) del que disponen los fabricantes para atender a sus clientes.



Capítulo 5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.

5.1. CONCLUSIONES.

Al llevar a cabo este trabajo fin de máster, se definió como objetivo, establecer las particularidades que conlleva la cadena de suministros del frío negativo, por lo que podemos formular las conclusiones siguientes:

1. La logística del frío negativo tiene costos muchos más elevados que el resto de las mercancías, por lo que se debe optimizar los recursos a través de una buena gestión como operador logístico.
2. Actualmente El Salvador, se encuentra estableciendo normativas específicas, que regulen el área de la logística del frío.
3. Para que un operador logístico especializado en frío controlado o frío negativo, pueda funcionar bajo un modelo simple (3PL) y a su vez brindar servicio en el modelo 4PL, debe considerar una gran inversión dada la particularidad de los productos a manipular.
4. La globalización ha llegado a la logística y para competir en precio y calidad de servicio, cumpliendo con las necesidades de los clientes, los operadores logísticos deben considerar no solo la automatización sino también la innovación de los procesos, lo que les permitirá ofrecer mejores servicios a bajos costos.

5.2. LÍNEAS FUTURAS.

La realización de este trabajo permite dejar posibles investigaciones futuras:

1. Desarrollo detallado en un caso real del estudio de costos para la creación de un operador logístico especializado en la logística del frío. Ello requerirá una primera negociación con un cliente ofreciendo el servicio que nos de datos reales para presentar un primera oferta.
2. Estudio de las normativas reguladoras del transporte de temperaturas controladas en El Salvador para proponer medidas legislativas específicas a las problemáticas geográficas y/o geopolíticas de la región, pero basadas en el modelo que hay en España que está ya muy maduro.
3. Dada la importancia de la cadena de frío para la salud de los consumidores desarrollar modelos logísticos eficientes para garantizar que la cadena de frío se mantiene a lo largo de toso los eslabones de la cadena.

Capítulo 6. ESTUDIO ECONÓMICO.

El presente capítulo se describe cuatro etapas, las cuales se muestran los costos directos e indirectos, amortizaciones de los equipos y software informático y los correspondientes, según la categoría de los profesionales que intervinieron en la realización de este proyecto. Dichas etapas se establecen a continuación:

1. Planteamiento del proyecto.
2. Recolección de la información.
3. Análisis y síntesis de la información.
4. Redacción y difusión final.

Como se mencionó al inicio de este trabajo, la investigación ha sido carácter exploratorio, descriptivo y cuantitativo por lo que los costos serán considerados en base costos por horas de trabajo, por costos de las herramientas informáticas utilizadas.

6.1. ETAPAS DEL PROYECTO.

En este apartado se definirá cada una de las diferentes etapas, las cuales se realizaron con un orden lógica, para la elaboración de nuestro trabajo de fin de máster.

6.1.1. Planteamiento del proyecto.

En esta etapa se estableció el tema del proyecto a ejecutar, dada la relevancia que tiene el tema de la logística del frío negativo, sacándole provecho a que es un área poco conocida, pero que genera grandes costos logísticos. Así se plantearon los objetivos generales y específicos que se pretendían alcanzar, también se definieron los temas a desarrollar en la estructura del proyecto, así como todos los recursos que estarían involucrados en la realización del mismo.

6.1.2. Recolección de la información.

Al definir los temas a desarrollar, se identifican las fuentes de información que serán consultadas. Estableciendo de esta forma fuentes primarias y fuentes secundarias de información. Lo que permite recolectar, procesar, sintetizar y difundir la información para poder ser utilizada en este proyecto.

6.1.3. Análisis y síntesis de datos.

En esta etapa, se ordena y depura la información encontrada para poder aplicarla en la realización del trabajo. Haciendo un estudio minucioso de las políticas establecidos por parte de El Salvador en materia de logística de frío negativo, así como también teniendo de referencias las normativas aplicadas en el España.

6.1.4. Redacción y difusión final.

Posteriormente a la etapa de análisis y síntesis de los datos, se procede a la elaboración del documento escrito, basándose en concretar las ideas y plasmarlas en el mismo. Las

aportaciones y recomendaciones oportunas por parte del grupo asesor, son la base sólida para la realización del proyecto, así como de su respectiva aprobación para proceder con la difusión final del proyecto.

6.2. GRUPO DE TRABAJO PARA LA ELABORACIÓN DEL TFM.

El personal involucrado en la elaboración de este trabajo fin de máster, está conformado por tres profesionales, que se describen a continuación:

6.2. 1. Director del proyecto.

El Director del proyecto es un profesional, Doctor en Ingeniería Industrial y profesor titular de la Universidad de Valladolid. Responsable de planificar el proyecto, teniendo como tarea, orientación a la administradora del proyecto en cada una de las etapas desarrolladas, así como realización de las correcciones pertinentes del documento.

6.2. 2. Administradora.

La administradora, es alumna del Máster en Logística, teniendo participación directa en las diferentes etapas de la elaboración del proyecto. Partiendo de la recolección de la información, la depuración y el análisis sintetizados de los datos adquiridos. Realizando las aportaciones respectivas, basándose en los conocimientos adquiridos en el desarrollo del máster cursado, así como de su experiencia profesional.

6.2. 3. Consultor del proyecto.

El consultor del proyecto, es un especialista en el área de distribución y almacenaje, siendo un Ingeniero Industrial, experto con gran experiencia profesional. El cual tiene como tareas, la orientación y coordinación de las etapas que desarrollará la administradora, cumplir con los objetivos establecidos para este proyecto, la revisión periódica del documento y realizar las correcciones y recomendaciones respectivas.

6.3. DESARROLLO DEL ESTUDIO.

En este apartado, se describirán los cálculos correspondientes para poder establecer los costos a los que se incurrieron para la elaboración de este proyecto, según la clasificación siguiente:

1. Horas efectivas de trabajo y costos horarios del personal.
2. Cálculo de amortización de las herramientas informáticas.
3. Costos de materiales consumidos.
4. Costos indirectos.
5. Horas dedicadas por cada categoría profesional del proyecto.

6.3.1. Horas efectivas de trabajo y costos horarios del personal.

En la tabla 17, se describe la cantidad de horas empleadas para la elaboración de este proyecto.

Concepto	Días/Horas
Tiempo dedicado a la elaboración del proyecto	365
Domingos	-52
Días efectivos de vacaciones	- 20
Días festivos reconocidos*	-14
Media de días perdidos por enfermedad	-15
Total estimado días efectivos	264
Total horas/ año efectivos * Calendario laboral de Valladolid 2014.	2,212

Tabla 17 "Horas efectivas al año"

De acuerdo a lo establecido en el apartado 6.2, el grupo de trabajo que ha realizado este proyecto, está conformado por tres profesionales: Doctor en Ingeniería Industrial fungiendo como director del proyecto; una Licenciada en Administración Militar, siendo la administradora y encargada de la investigación; y un experto en el área de distribución y transporte con el título de Ingeniero Industrial, como consultor del proyecto. En la tabla 18, se muestra el costo horario de cada de estos profesionales en función de las 2,212 horas efectivas.

Concepto	Director	Administradora	Consultor del Proyecto
Sueldo	55,300 €	25, 200 €	44,525 €
Seguro Social (35%)	19,355 €	8,820 €	15,583.75€
Total al año	74,655 €	34,020 €	60,108.75€
Costo Horario	35.34 €	16.11€	28.46 €

Tabla 18 "Costo horario por profesional"

6.3.2. Cálculo de amortización de las herramientas informáticas.

Para la elaboración de este proyecto, se utilizaron herramientas informáticas propias, y debido al uso origina una depreciación. En este apartado se muestra la amortización del bien,

considerando un período de vida útil de 5 años, con una cuota lineal. Los cálculos de amortización se presentan en la tabla 19, que se muestra a continuación:

Concepto	Costo	Cantidad	Costo Total
1. Hardware			
Portátil DELL (Intel; Core i3, RAM 4.00 GB)	1,200 €	1	1,200 €
2. Software			
Microsoft Windows 7	120 €	1	120 €
Microsoft Office (2010)	175 €	1	175 €
Total amortizar			1,505 €
	Resumen	Tipo	Amortización (20%)
		Diario	0.82 €
		Horario	0.10 €

Tabla 19 "Cálculo de amortización "

6.3.3. Costo de materiales consumibles.

En el desarrollo de este proyecto, se hizo uso de materiales consumibles, en la tabla 20, se reflejan los costos totales de estos materiales.

Concepto	Costo
Papel para impresora	20 €
Suministro para impresora	55 €
Otros	35 €
Costo	110 €

Etapa 1 (10%); Etapa 2 (15%); Etapa 3 (5%); Etapa 4 (70%)

Tabla 20 "Costo de materiales consumibles"

6.3.4. Costos indirectos.

En la tabla 21, se presenta a continuación se establecen los costos indirectos que surgieron durante un período de tres meses, período en el cual se llevó a cabo el proyecto.

Concepto	Costo
Alquiler	570 €
Teléfono	30 €
Electricidad	69 €
Otros	82 €
Total (por un período de 3 meses)	751 €

Etapa 1 (10%); Etapa 2 (30%); Etapa 3 (25%); Etapa 4 (35%)

Tabla 21 "Costos indirectos"

6.4. COSTOS ASOCIADOS A CADA ETAPA DEL PROYECTO.

En esta apartado, se calcula los costos de cada una de las cinco etapas del proyecto, tomando en consideración los costos por hora que se calcularon anteriormente.

6.4.1. Etapa 1: Planteamiento del proyecto. (Tabla 22).

Concepto		Total de horas por profesional	Costo horario (€)	Costo Total (€)
Personal	Director	25	55.34	1,383.75
	Administradora	10	16.11	161.10
	Consultor	5	28.48	142.40
Amortización		10	0.10	1.00
Costos material consumible		10%	110	11.00
Costos indirectos		10%	751	75.10
Costo Total				1,774.35

Tabla 22 "Costos de la etapa 1 Planteamiento del Proyecto".

6.4.2. Etapa 2: Recolección de la Información. (Tabla 23).

Concepto		Total de horas por profesional	Costo horario (€)	Costo Total (€)
Personal	Director	0	55.34	0
	Administradora	240	16.11	3,866.40
	Consultor	50	28.48	1,424
Amortización		290	0.10	29.00
Costos material consumible		15%	110	16.50
Costos indirectos		30%	751	225.30
Costo Total				5,561.20

Tabla 23 "Costos de la etapa 2 Recolección de la formación"

6.4.3. Etapa 3: Análisis y síntesis de la Información. (Tabla 24).

Concepto		Total de horas por profesional	Costo horario (€)	Costo Total (€)
Personal	Director	30	55.34	1,660.20
	Administradora	150	16.11	2,416.50
	Consultor	80	28.48	2,278.40
Amortización		195	0.10	19.50
Costos material consumible		5%	110	5.50
Costos indirectos		25%	751	187.75
Costo Total				6,567.85

Tabla 24 "Costos de la etapa 3 Análisis y síntesis de la formación"

6.4.4. Etapa 4: Redacción y síntesis final. (Tabla 25).

Concepto		Total de horas por profesional	Costo horario (€)	Costo Total (€)
Personal	Director	50	55.34	2,767
	Administradora	70	16.11	1,127.70
	Consultor	120	28.48	3,417.60
Amortización		240	0.10	24.00
Costos material consumible		70%	110	77.00
Costos indirectos		35%	751	262.85
Costo Total				7,676.15

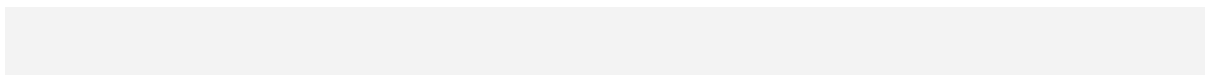
Tabla 25 "Costos de la etapa 4 Redacción y síntesis final.

6.5. COSTO TOTAL DEL PROYECTO.

En la tabla 26, se muestra el costo total del presente proyecto, tomando como base las cuatro fases que lo conforman.

Etapa	Horas empleadas	Costo (€)
Planteamiento del proyecto	40	1,774.35
Recopilación de información	290	5,561.20
Análisis y síntesis	260	6,567.85
Redacción del informe final	240	7,676.15
Total	830	21,579.55

Tabla 26 "Costo total del Proyecto".



Capítulo 7. BIBLIOGRAFÍA

Textos.

1. Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP). "X ENCUENTRO DE LA EMPRESA PRIVADA (ENADE). Algier's Impresores, San Salvador, enero 2,010. (En línea). Disponible en <http://www.industriaelsalvador.com/index.php/xi-encuentro-nacional-de-la-empresa-privada-enade/>. Consultado en abril 2,015.

2. Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), Gerencia Internacional, Centro de Trámites de Exportación; "MANUAL PARA LA EXPORTACIÓN DE TEXTILES Y PRENDAS DE VESTIR HACIA ESTADOS UNIDOS". San Salvador, El Salvador, abril 1,996. (En línea). Disponible en <http://www.camaralima.org.pe/bismarck/DESCARGAS/AccesoEEUU-UE/GUIAS%20BID/Guia%20practica%20para%20PYMES%20para%20Exportar%20a%20la%20UE.pdf>. Consultado abril 2,015.

3. Consultores en Logística (CLC); "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN REGIONAL Y DE VALOR AGREGADO DESDE EXPORT SALVA FREE ZONE"; enero 2,004. (En línea). Disponible en <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/649/1/10137183.pdf>. Consultado abril 2,015.

4. La Prensa Gráfica. TEMA DEL DÍA; Págs. 2 en adelante. Fecha: lunes 19 de octubre de 2,009. (En línea). Disponible en <http://www.laprensagrafica.com/Opinion>. Consultado en junio 2,015.

5. Ministerio de Economía (MINEC): "LEY DE SERVICIOS INTERNACIONALES". Diario Oficial No. 199, Tomo Nº 377, del 25 de octubre de 2007, San Salvador, El Salvador. (En línea). Disponible en http://www.transparenciafiscal.gob.sv/downloads/pdf/DC5858_Reglamento%20de%20la%20ley%20de%20servicios%20internacionales.pdf. Consultado en abril 2,015.

6. Ministerio de Economía (MINEC): "REGLAMENTO LEY DE SERVICIOS INTERNACIONALES". Diario Oficial Nº 235, Tomo 381, del 12 de diciembre de 2,008 San Salvador, El Salvador. Hernández Sampieri, Roberto; Collado, Carlos Fernández; y Lucio, Pilar Baptista; "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN". Editorial Mc. Graw – Hill, segunda edición 1,998. (En línea) Disponible en http://www.transparenciafiscal.gob.sv/downloads/pdf/DC5858_Reglamento%20de%20la%20ley%20de%20servicios%20internacionales.pdf. Consultado en abril 2,015.

7. Morales, Emilio; "UN MAPA PARA LA TRANSFORMACIÓN: ESTRATEGIA, OPERACIONES Y GESTIÓN DEL CAMBIO". DIGECAS; UCA Editores, 2,008.

(En línea). Disponible en <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/649/1/10137183.pdf>. Consultado en abril 2,015.

8. Rey, María F. "BENCHMARKING DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO DE LAS EMPRESAS EN PANAMÁ". Latin America Logistics Center – CELSC. La Gestión de las Cadenas Logísticas en El Salvador bajo la Perspectiva de la Ley de Servicios Internacionales. 167 Atlanta, Georgia. Octubre 2,008. (En línea). Disponible en <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/08335a08.pdf>

Consultado en mayo 2,015.

Estudios:

1. Estudio de factibilidad para la implementación de un Proceso Logístico Integral en un negocio de alimentos refrigerados en el área de Guatire. (En línea). Disponible en <http://www.uma.edu.ve/postgrados/gestion/revistas/revista>. Consultado en abril 2,015.

2. Jiménez Sánchez, José Elías y Hernández García, Salvador; "MARCO CONCEPTUAL DE LA 66CADENA DE SUMINISTROS: UN NUEVO ENFOQUE LOGÍSTICO". Secretaría de Comunicaciones y Transporte La Gestión de las Cadenas Logísticas en El Salvador bajo la Perspectiva de la Ley de Servicios Internacionales. 166 (SCT), Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica N° 215. Sanfandila, Querétaro 2,002. (En línea). Disponible en <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/17774/Bibliograf%C3%ADa.pdf>. Consultado en mayo 2,015.

Otras páginas web consultadas:

1. datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ Consultado en mayo 2,015.
2. <http://blog.fripozo.com/%C2%BFdesde-cuando-se-congela-una-breve-historia-de-la-congelacion/> Consultado en junio 2,015.
3. <http://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.OVRL.XQ/countries>. Consultado en abril 2,015.
4. <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?x21=34>. Consultado en junio 2,015.
- 5 https://es.wikipedia.org/wiki/El_Salvador#cite_ref-78. Consultado en junio 2,015.
6. www.aduana.gob.sv<http://www.udes.edu.ar/home/walter/tesis/Anteproyect>. Consultado en junio 2,015.
7. www.bancomundial.org. Consultado en abril 2,015.
8. www.bcr.gob.sv. Consultado en junio 2,015.

9. www.caloes.org.sv/docs/boletin_informativo_1.pdf. Consultado en abril 2,015.
10. www.centralamericadata.com/es/article/home/El_Salvador_Nuevo_centro_de_distribucion_refrigerado. Consultado en junio 2,015.
11. www.crowleylogistics.com. Consultado en mayo 2,015.
12. www.davisa.es/blog/erp-globalizacion-transporte-y-logistica. Consultado en mayo 2,015.
13. www.dhl.com. Consultado en junio 2,015.
14. http://www.escuelasuperiordeguerra.iese.edu.ar/archivos/apy_log_ceto_-_tejada.pdf
15. www.foroeconomicomundial.org. Consultado en mayo 2,015.
16. www.industriaalimenticia.com/articles/84084-el-sector-de-los-congelados-una-historia-de-exito. Consultado en mayo 2,015.
17. www.logisticaytransporte.org. Artículo: “CADENA LOGÍSTICA, SINÓNIMO DE ORGANIZACIÓN”. Consultado en abril 2,015.
17. www.minec.gob.sv. Consultado en junio 2,015.
18. www.mudisa.com.sv. Consultado en junio 2,015.
19. www.ransa.biz/ransa.biz/sa/es/pagina.php?pid=1431. Consultado en mayo 2,015.
20. www.ransa.com. Consultado en junio 2,015.
21. www.salarios.eu/. Consultado: junio 2015.
22. www.tical.com. Consultado en mayo 2,015.