

Sumario

SUMARIO	1
GLOSARIO	5
Glosario de acrónimos.....	5
Glosario de términos	5
R. BÚSQUEDA DE LOS MUNICIPIOS, LAS COOPERATIVAS Y LOS ARTESANOS	7
R.1. Criterios de selección de los municipios	7
R.2. Criterios de localización de las cooperativas	11
R.3. Criterios de selección de los artesanos	13
S. ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE VENTA	16
S.1. Criterios de selección de los puntos de venta	16
S.2. Criterios sobre la ubicación de los puntos de venta	16
S.3. Clasificación por prioridad de los puntos de venta	18
S.4. Elección de los puntos de venta	18
S.5. Número de puntos de venta.....	20
T. APROVISIONAMIENTO	21
T.1. Compras.....	21
T.2. Almacenamiento	22
T.3. Gestión de stocks.....	25
T.3.1. Tipos de stocks.....	26
T.3.2. Curva en dientes de sierra y stock medio.....	26
T.3.3. Factores explicativos de la evolución de los stocks.....	27
T.3.4. Elección del modelo de situación de stocks	31
T.3.5. Análisis de los modelos no deterministas	33
T.3.6. Aplicación del análisis ABC a la gestión de stocks.....	34
T.3.7. Justificación matemática de los valores numéricos necesarios en la gestión de stocks.....	38
T.3.8. Aprovisionamiento periódico y aprovisionamiento por punto de pedido	65
T.3.9. Calendario de aprovisionamiento	80
T.3.10. Gastos globales que recaen sobre los stocks	86
T.3.11. Sistemas informáticos.....	87
T.4. Transporte	89
T.4.1. Embalaje, envases y protecciones	90



U. DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA	93
U.1. El sistema comercial.....	96
U.2. Estrategias de distribución.....	97
U.2.1. Gestión de ventas.....	98
U.2.2. Estrategias de cobertura de mercado	99
U.2.3. Estrategias de comunicación.....	100
V. ELECCIÓN DE LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN	103
V.1. Estructura de los canales de distribución.....	104
V.2. Elección de los canales de distribución cualitativamente	105
V.3. Elección de los canales de distribución cuantitativamente	107
V.4. Características de los canales de distribución escogidos.....	109
V.4.1. Flujos comerciales en los canales de distribución.....	111
V.4.2. Negociaciones en los canales de distribución	112
V.4.3. El poder en los canales de distribución	113
V.4.4. Conflictos en los canales de distribución.....	116
W. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	118
X. PROBLEMA DEL TRANSPORTE	122
Y. COSTES DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA EN CATALUÑA	125
Z. CENTRO DEL GRAFO	130
AA. VIABILIDAD ECONÓMICA	136
AA.1. Cálculo del precio de venta al público de los productos	136
AA.2. Cálculo del precio al que venden los artesanos.....	138
AA.3. Artesanos necesarios	139
AA.4. Subvenciones	142
AA.4.1. Impulso de la artesanía alimentaria.....	142
AA.4.2. Ayudas al fomento de la participación en programas de calidad de los alimentos para agricultores y ganaderos.....	142
AA.4.3. Actividades de información y promoción de alimentos de calidad.....	143
AA.4.4. Fomento de empresas de economía cooperativa	144
AA.4.5. Grups d'Acció Local (GAL)	146
AA.4.6. Cuantías de las subvenciones	146
AA.5. Costes.....	147
AA.5.1. Estudio económico de incorporar la función de transporte dentro de las propias de CQF	150



AA.5.2. Estudio económico de subcontratar la función de transporte.....	151
AA.6. Salarios de los empleados de CQF	159
BIBLIOGRAFÍA	161
Referencias bibliográficas	161
Bibliografía complementaria	163



Glosario

Glosario de acrónimos

- *CQF (Catalonian Quality Food)*. Marca con la que se pretende dar a conocer a los consumidores los productos artesanales de calidad elaborados en Cataluña.
- *ABC (Activity Based Costing)*. (p. 34).

Glosario de términos

Algunas palabras especializadas que se citan en el volumen II de los anejos se explican en este apartado con el fin de facilitar la lectura. También se muestra la página en la que cada una de ellas aparece por primera vez.

- *Área rural*. Según la OCEC (Organización Europea para la Cooperación Económica) es la región que tiene una densidad de población igual o inferior a 150 hab./km². Se distinguen tres categorías en función del porcentaje de habitantes; éstas son: regiones predominantemente rurales (con más del 50% de la población viviendo en el área rural), regiones significativamente rurales (si entre un 15 y un 50% vive en dicha zona) y regiones predominantemente rurales (las que tienen menos de un 15%). (p. 7).
- *Ley de mercados*. O ley de oferta y demanda, en la que al aumentar el precio disminuye la demanda y viceversa. El precio lo impone el mercado en función de la competencia, época, país, modo de venta y pago, etc. (p. 95).
- *Cadena voluntaria*. Es una agrupación formada por una o varias empresas mayoristas y minoristas para organizar de forma común las compras, las ventas y la gestión y así obtener beneficios comunes sin perder la independencia jurídica y financiera. (p. 97).
- *Merchandising*. Es la política de una empresa comercial que define los esfuerzos para incrementar la rentabilidad de los puntos de venta y la introducción de los productos adaptando continuamente el surtido a las necesidades del mercado y presentando la mercancía de forma adecuada. Tiene un fuerte impacto sobre la rotación de los activos al influir en las ventas y en los inmovilizados, tanto en los



de activo circulante (stocks de productos), como en los activos fijos (superficie dedicada a la venta). (p. 101).

- *Canal de distribución directo.* Es un canal de distribución en el que el proveedor entra en contacto directo con el comprador final. (p. 103).
- *Canal de distribución indirecto.* Es un canal de distribución en el que existen intermediarios entre el proveedor y el consumidor final. (p. 103).
- *Multiplicación de los contactos.* Fenómeno que se debe a no disponer de intermediarios entre los productores y los clientes finales, por lo que cada cliente debe hacer tantos contactos como productores haya para realizar sus compras o sus solicitudes de información, es decir, que en total se contacta el número de veces que establece el producto de la cantidad de productores por la de clientes (la multiplicación de clientes por productores). (p. 110).
- *Desmultiplicación de los contactos.* Es el fenómeno en el que al existir un intermediario entre los productores y los clientes tan solo se necesita hacer un contacto entre el intermediario y el cliente para comprar la totalidad de los productos deseados. Por lo que en total se realizan tantos contactos como productores y clientes hay (la suma de clientes y productores). (p. 110).
- *Marketing-mix.* Forma parte del marketing, también conocido como mezcla de mercadotecnia. Está compuesto por las variables producto, precio, distribución, promoción y publicidad. (p. 112).
- *Win to win.* Expresión inglesa cuya traducción es ganar a ganar y que representa el hecho de que procurar que un miembro del canal de distribución mejore sus beneficios implica que todos los participantes del mismo también lo hacen. (p. 115).



R. Búsqueda de los municipios, las cooperativas y los artesanos

R.1. Criterios de selección de los municipios

Un requisito imprescindible es que el origen de los productos con los que se trabajará sea Cataluña, en especial de sus áreas rurales. En la Figura R.1 se muestra el mapa de esta comunidad autónoma diferenciando sus comarcas según su densidad de población.

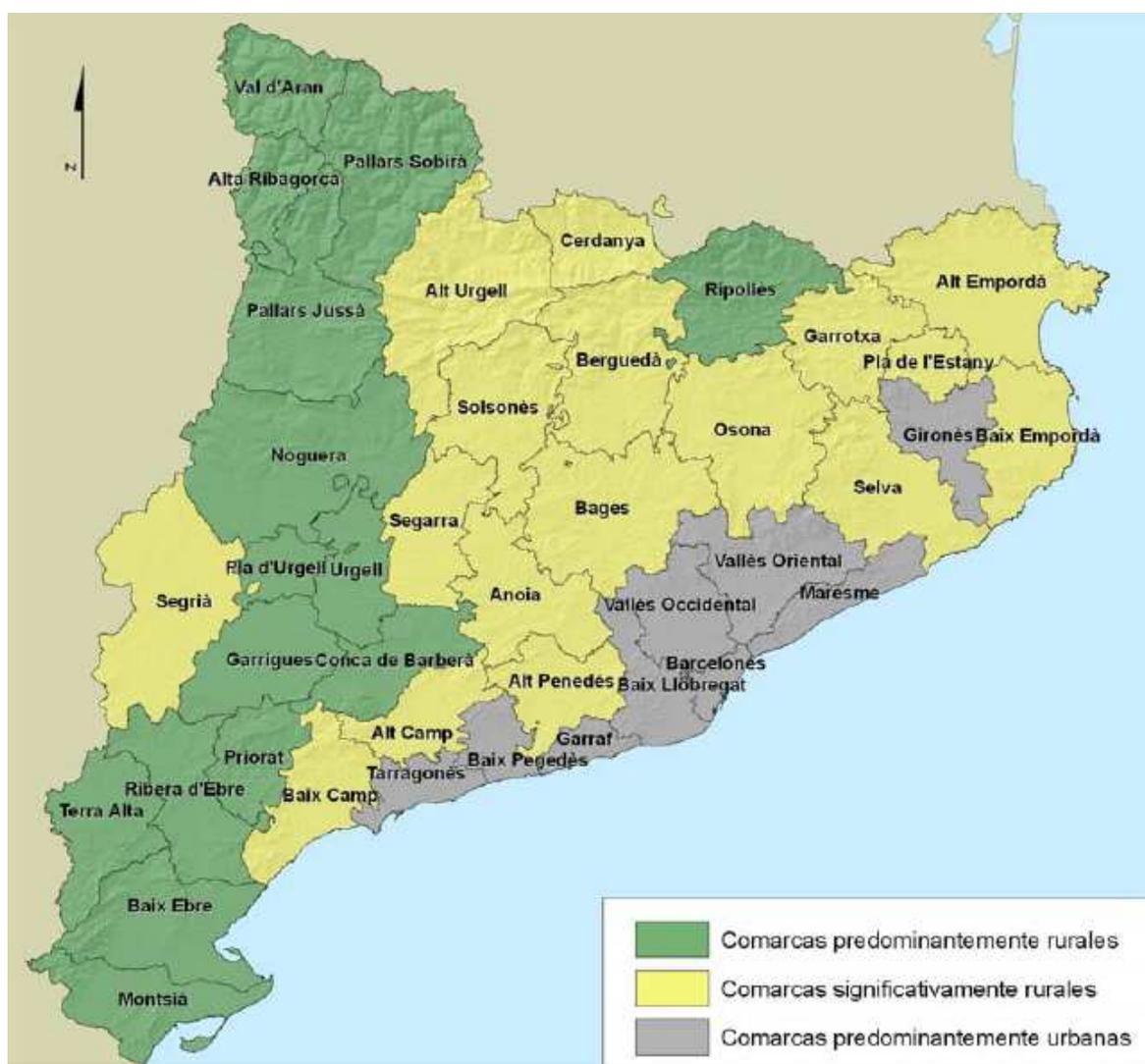


Figura R.1 Mapa de Cataluña diferenciando las comarcas según su carácter urbano o rural. (Fuente: Programa de Desarrollo Rural de Catalunya elaborado por la Generalitat de Catalunya).



Otro criterio para elegir los municipios es que en ellos vivan artesanos dispuestos a elaborar sus especialidades para que CQF las distribuya. Además, la calidad de estos alimentos debe ser la adecuada y éstos se tienen que preparar de la manera tradicional a base de excelentes ingredientes catalanes. Asimismo, la cantidad que sean capaces de producir debe ser suficiente para cubrir la demanda y el precio que pidan por sus productos tiene que ser razonable.

La elección de estos lugares se basa en los actuales productores de alimentos con denominación de origen y calidad (ver anejo F Actuales municipios productores de alimentos con distintivo de calidad catalán). Sin embargo, debido a que se trata de un proyecto inicial y de momento simplemente para el ámbito académico, el número de estos pueblos se ve relativamente reducido.

La decisión final de dónde situar los talleres de los artesanos ha sido aleatoria ya que no se disponen de datos de personas cualificadas interesadas en formar parte de esta iniciativa.

Por lo tanto, los 383 municipios en los que se elaboran los alimentos de CQF son:

1. **Alt Camp:** Aiguamúrcia, Bràfim, Figuerola del Camp, Mont-Ral, Puigpelat, Querol, Rodonyà, el Rourell y Vallmoll.
2. **Alt Empordà:** Avinyonet de Puigventós, Castelló d'Empúries, Cistella, l'Escala, Garriguella, Masarac, Mollet de Peralada, Navata, Pont de Molins, Roses, Sant Climent Sescebes, Sant Miquel de Fluvià, Sant Mori, Ventalló, Vilajuïga y Vilamacolum.
3. **Alt Penedès:** Avinyonet del Penedès, les Cabanyes, la Granada, Olèrdola, Puigdàlber, Sant Cugat Sesgarrigues, Sant Quintí de Mediona y Torrelles de Foix.
4. **Alt Urgell:** Alàs i Cerc, Arsèguel, Bassella, Cabó, Cava, Coll de Nargó, Estamariu, Fígols i Alinyà, Josa i Tuixén, Montferrer i Castellbò, Oliana, Organyà, Peramola, Pont de Bar, Ribera d'Urgellet, Seu d'Urgell, Valls d'Aguilar, Valls de Valira y Vansa i Fórnoles.
5. **Alta Ribagorça:** Vilaller.
6. **Anoia:** Calaf, els Hostalets de Pierola, Rubió y Sant Martí de Tous.
7. **Bages:** Artés, Calders, Castellfollit del Boix, Castellnou de Bages, Moià, Navàs, Sant Vicenç de Castellet y Súria.
8. **Baix Camp:** Almofter, Arbolí, Argentera, Borges del Camp, Capafonts, Febró, Montbrió del Camp, Mont-Roig del Camp, Prades, Reus, Riudoms, Vilanova d'Escornalbou y Vilaplana.



9. **Baix Ebre:** l'Aldea, Aldover, Alfara de Carles, l'Ametlla de Mar, l'Ampolla, Benifallet, Camarles, Deltebre, Paüls, el Perelló, Roquetes, Tivenys, Tortosa y Xerta.
10. **Baix Empordà:** Albons, Begur, Bellcaire d'Empordà, Calonge, Colomers, Corçà, Cruïlles, Gualta, Regencós, Rupià, Serra de Daró, la Tallada d'Empordà, Torrent, Torroella de Montgrí, Ullà, Vall-Llobrega y Verges.
11. **Baix Llobregat:** Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Gavà, el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló y Viladecans.
12. **Baix Penedès:** l'Arboç, Banyeres del Penedès, Bellvei, Bonastre, Llorenç del Penedès y Sant Jaume dels Domenys.
13. **Berguedà:** Avià, Berga, Capolat, Castell de l'Areny, Castellar de N'Hug, Cercs, l'Espunyola, Fígols, Gironella, Olvan, Pobla de Lillet, Quar, Sagàs y Vallcebre.
14. **Cerdanya:** Alp, Bellver de Cerdanya, Bolvir, Das, Fontanals de Cerdanya, Ger, Guils de Cerdanya, Isòvol, Lles de Cerdanya, Llivia, Meranges, Montellà i Martinet, Prats i Sansor, Prullans, Puigcerdà, Riu de Cerdanya y Urús.
15. **Conca de Barberà:** Barberà de la Conca, Blancafort, Conesa, l'Espluga de Francolí, Llorac, Piles, Rocafort de Queralt, Senan, Vallclara y Vimbodí.
16. **Garraf:** Cubelles y Sant Pere de Ribes.
17. **Garrigues:** Arbeca, les Borges Blanques, Castellans, la Floresta, Juneda, els Omellons y Vinaixa.
18. **Garrotxa:** Argelaguer, Besalú, Beuda, Maià de Montcal, Olot, les Planes d'Hostoles y Santa Pau.
19. **Gironès:** Aiguaviva, Campllong, Cassà de la Selva, Cervià de Ter, Fornells de la Selva, Llagostera, Llambilles, Madremanya, Sarrià de Ter y Vilablareix.
20. **Maresme:** Alella, Argentona, Dosrius, Mataró, Òrrius, Sant Cebrià de Vallalta, Sant Iscle de Vallalta, Tordera y Tiana.
21. **Montsià:** Alcanar, Amposta, Freginals, la Galera, Godall, Mas de Barberans, Masdenverge, Sant Carles de la Ràpita, Sant Jaume d'Enveja, Santa Bàrbara, la Sénia y Uldecona.



22. **Noguera:** Albesa, Algerri, Artesa de Segre, Baronia de Rialb, Bellcaire d'Urgell, Foradada, Ivars de Noguera, Montgai, Oliola, Os de Balaguer, Preixens, la Sentiu de Sió, Tèrmens, Tiurana, Torrelameu, Vilanova de l'Aguda y Vallfogona de Balaguer.
23. **Osona:** Montesquiu, Oristà, Prats de Lluçanès, Sant Boi de Lluçanès, Sant Julià de Vilatorrada, Sant Martí d'Albars, Santa Eulàlia de Riuprimer y Taradell.
24. **Pallars Jussà:** Abella de la Conca, Castell de Mur, Gravet de la Conca, Pobla de Segur, Sant Esteve de la Sarga, Torre de Cabdella y Tremp.
25. **Pallars Sobirà:** Alt Àneu, Espot, Esterri de Cardós, Guingueta d' Àneu, Tírvia y Vall de Cardós.
26. **Pla d'Urgell:** Barbens, Bellvís, Castellnou de Seana, Miralcamp, Sidamon y Vila-Sana.
27. **Pla de l'Estany:** Banyoles, Camós, Cornellà del Terri, Crespià, Esponellà, Fontcoberta, Palol de Revardit, Sant Miquel de Campmajor, Serinyà y Vilademuls.
28. **Priorat:** Bellmunt del Priorat, Capçanes, Cornudella de Montsant, Falset, Gratallops, els Guiamets, Lloar, Margalef y Pradell de la Teixeta.
29. **Ribera d'Ebre:** Flix, Garcia, Miravet, Móra la Nova, la Palma d'Ebre y Tivissa.
30. **Ripollès:** Campdevàrol, Campelles, Gombrèn y Ripoll.
31. **Segarra:** Biosca, Estaràs, Granyanella, Guissona, Ivorra, Massoteres, les Oluges, Plans de Sió y Sant Guim de la Plana.
32. **Segrià:** Aitona, els Alamús, Albatàrrec, Almacelles, Almatret, Alpicat, Aspa, Benavent de Segrià, Gimènells i el Pla de la Font, Llardecans, Maials, la Portella, Puigverd de Lleida, Rosselló, Soses, Sudanell, Torre-serona y Vilanova de Segrià.
33. **Selva:** Amer, Anglès, Arbúcies, Breda, Brunyola, Cellera de Ter, Fogars de la Selva, Hostalric, Maçanet de la Selva, Osor, Riudarenes, Sant Feliu de Buixalleu, Sant Hilari Sacalm, Santa Coloma de Farners, Sils, Susqueda y Vidreres.
34. **Solsonès:** Castellar de la Ribera, la Coma i la Pedra, Navès, Odèn, Pinell de Solsonès y Riner.
35. **Tarragonès:** el Catllar, Constantí, el Morell, la Pobla de Montornès, Renau, la Riera de Gaià, Salomó, Vespella de Gaià y Vilallonga del Camp.



36. **Terra Alta:** Batea, Gandesa, Horta de Sant Joan, el Pinell de Brai, la Pobla de Massaluca, Prat de Comte y Vilalba dels Arcs.
37. **Urgell:** Agramunt, Anglesola, Castellserà, Preixana, Puigverd d'Agramunt, Sant Martí de Riucorb, Tornabous, Vallbona de les Monges y Verdú.
38. **Val d'Aran:** Bausen, Naut Aran.
39. **Vallès Occidental:** Badia del Vallès, Polinyà, Rellinars, Sant Llorenç Savall, Sentmenat, Ullastrell, Vacarisses y Viladecavalls.
40. **Vallès Oriental:** Aiguafreda, Bigues i Riells, Caldes de Montbui, Campins, Cànoves i Samalús, Castellcir, Fogars de Montclús, Martorelles, Sant Antoni de Vilamajor, Sant Fost de Campsentelles, Sant Pere de Vilamajor, Tagamanent, Vallgorguina, Vallromanes y Vilalba Sasserra.

R.2. Criterios de localización de las cooperativas

Los terrenos sobre los que se construyan las cooperativas deben ser de fácil acceso y estar comunicados mediante una carretera o autopista que permita el paso de camiones. También se deben poder construir áreas de estacionamiento destinadas a los vehículos en espera o en curso de carga y descarga. Para aprovechar este tipo de infraestructuras y a la vez fomentar la unión entre trabajadores del sector, se buscan municipios en los que ya existan otras asociaciones parecidas.

Es preferible que el almacén conste de un único piso para evitar la construcción de montacargas, que resultan costosos y reducen la actividad del almacén. En vistas a la seguridad, es más simple la vigilancia si tan solo hay una planta. No obstante, la altura hasta el techo debe tener la altura suficiente para que circulen los vehículos autorizados.

A más o menos largo plazo puede darse la ocasión de tener que ampliar las instalaciones de las cooperativas, por lo que los terrenos en los que se ubiquen deben ser suficientemente espaciosos como para permitirlo.

Por otra parte, se pretende que el emplazamiento de las cooperativas ayude a mejorar la economía de la región al ofrecer puestos de trabajo a sus habitantes.

Cabe decir, que es importante que en el municipio elegido se elabore un considerable número de productos de los que CQF quiere distribuir y/o en cantidades significativas para así conseguir reducir costes de transporte.



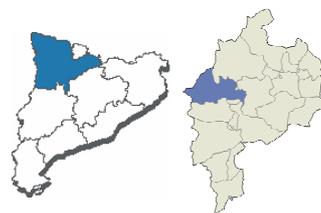
Por todos estos motivos se decide ubicar las cooperativas en las zonas rurales, a ser posible en pueblos situados en el centro de cada veguería o de forma estratégica para satisfacer la demanda rápidamente. También como consecuencia del menor precio del terreno en esas zonas en comparación con el del suelo de las capitales de provincia o ciudades con mayor densidad de población.

La corta distancia entre las cooperativas y los artesanos sirve además, para promover el diálogo y la confianza entre ellos, mejorando la comunicación en los canales de distribución. No obstante, su situación no debe ser demasiado distante de los puntos de destino para llevar los pedidos en el menor tiempo posible. Para optimizar esta distancia se puede usar el concepto de centro del grafo, el cual se explica en el anejo Z.

Una cooperativa puede servir a varias comarcas, la elección de las cuales se realiza en función del tipo de alimentos ofertados y de la proximidad de las mismas.

Aplicando estos criterios al caso de Cataluña y en concreto a las familias de productos ofertados por CQF, se agrupan las comarcas catalanas en siete cooperativas repartidas por toda la geografía de la comunidad autónoma, una en cada veguería, como se indica a continuación tanto en palabras como con mapas. También se muestra la elección del municipio en el que se emplazarán, el cual se indica en el mapa de las comarcas:

1. **Veguería de l'Alt Pirineu i Aran (APiA):** Val d'Aran, Alta Ribagorça, Pallars Sobirà, Pallars Jussà, Alt Urgell y Cerdanya.



Dentro de la comarca de l'Alt Urgell se escoge *Les Valls D'Aguilar* porque es un pueblo ganadero y agrícola situado en el centro de esta veguería.

2. **Veguería de Lleida (LI):** Noguera, Segrià, Pla d'Urgell, Segarra, Urgell y Garrigues.



En Urgell, *Agramunt* destaca por su tradición turrонера, además cultiva la tierra y cría animales. Su localización, bastante céntrica, ayuda a esta elección. Además, existe un plan de ayudas para el desarrollo rural de la región.

3. **Veguería de Girona (Gi):** Alt Empordà, Pla de l'Estany, Selva, Gironès, Baix Empordà, Ripollès y Garrotxa.



En el Alt Empordà se encuentra un pueblo llamado *Sant Climent Sescebes*, donde se elaboran excelentes vinos y aceites y pastan magníficos terneros.



4. **Veguería de la Catalunya Central (CC):** Berguedà, Solsonès, Osona, Bages y Anoia.

Artés es un municipio vinícola, el único de Bages que dispone de dos denominaciones de origen, la D.O. Pla de Bages y la D.O. Cava. Su localización, casi en el centro de la veguería le confiere una situación inmejorable.



5. **Veguería de Barcelona (B):** Vallès Oriental, Vallès Occidental, Alt Penedès, Maresme, Barcelonès, Baix Llobregat y Garraf.

El Alt Penedès es especialmente importante por su gran experiencia vitivinícola. Dentro de esta comarca, *Subirats* produce increíbles vinos y cavas.



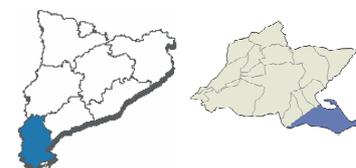
6. **Veguería del Camp de Tarragona (CT):** Conca de Barberà, Alt Camp, Baix Camp, Baix Penedès, Priorat y Tarragonès.

En el Alt Camp se sitúa *Vila-Rodona*. La viña supera el 50% de sus tierras cultivadas. Asimismo, existen granjas avícolas, porcinas y ovinas. Se sitúa a medio camino entre el centro de su veguería y la de Barcelona.



7. **Veguería de la Terra de l'Ebre (TE):** Ribera d'Ebre, Terra Alta, Baix Ebre y Montsià.

Deltebre se encuentra en el sureste del Baix Ebre, como se ve en la figura de la derecha, lugar idóneo para obtener excelentes cosechas de arroz y clementinas.



La decisión de disponer de siete cooperativas radica en el volumen de mercancía que se prevé distribuir, el cual es razonable repartirlo entre este número de almacenes. Además, se ha aprovechado la división geográfica en veguerías para así gestionar conjuntamente los productos que tienen más similitudes al producirse en esa misma región.

R.3. Criterios de selección de los artesanos

Para la elección de los artesanos con los que se trabajará se plantean cinco aspectos decisivos:

- Posibilidad de alcance del nivel de calidad exigido.



- Averiguar cómo y dónde se producen las materias primas de los alimentos y el método de elaboración de éstos, ya que tienen que ser ingredientes de calidad y originarios de Cataluña rescatando las antiguas usanzas de preparación de los víveres para cumplir los requisitos básicos de CQF.
- Producción teórica y real.
- Precio de sus productos.
- Residencia del artesano en el área rural catalana.

Se puede ponderar la importancia de estos factores y luego puntuar a cada artesano en los cinco criterios. La suma de las cinco valoraciones de cada artesano multiplicadas por la ponderación de su respectivo factor permite seleccionar los que tengan mayor puntuación hasta cubrir la demanda prevista, siempre que superen la nota límite, o en su defecto, todos los que consigan cumplir con este requisito.

La evaluación de estos factores se puede llevar a cabo pidiendo un lote de los productos que cada artesano estaría dispuesto a ofrecer, en una cantidad simbólica, por ejemplo cinco unidades de cada uno de ellos, y prosiguiendo el análisis de la siguiente forma:

- La variable calidad se mide dividiendo el número de productos aceptados tras el control de calidad entre el total de los enviados a la cooperativa. Se abrevia con I_C .
- El segundo criterio tan solo obtiene el valor uno si cumple con las premisas de utilizar ingredientes catalanes de calidad y de elaborar los alimentos empleando las técnicas tradicionales del pueblo del artesano. En caso de no reunir alguno de estos requisitos la puntuación será de cero y se descarta. Se le asigna la abreviatura I_T .
- La producción se valora mediante el cociente obtenido con la cantidad de productos entregados dentro del plazo establecido y el total enviado. Se denomina I_S .
- El precio se mide con un índice conseguido dividiendo el precio más bajo ofertado por la cooperativa entre el que finalmente se ha pagado al proveedor. Se le llama I_P .
- Por último, el indicador de la residencia del artesano en el área rural de Cataluña valdrá uno si vive en ella y cero si no. Su identificación es I_R .

La fórmula que computa la puntuación de cada artesano es la de la (Ec. R.1):



$$I_G = \frac{I_C \cdot f_C + I_T \cdot f_T + I_S \cdot f_S + I_P \cdot f_P + I_R \cdot f_R}{f_C + f_T + f_S + f_P + f_R} \quad (\text{Ec. R.1})$$

Siendo: I_G : índice global de la puntuación total del proveedor.

I_C : índice de calidad. f_C : ponderación del factor calidad.

I_T : índice de tradición. f_T : ponderación del factor tradición.

I_S : índice de servicio. f_S : ponderación del factor servicio.

I_P : índice de precio. f_P : ponderación del factor precio.

I_R : índice de residencia. f_R : ponderación del factor residencia.

Los datos de los diferentes proveedores se pueden introducir en un fichero informático con la intención de disponer de toda la información necesaria cuando se quiera realizar un pedido o elegir a los artesanos colaboradores.

Ésta es una selección bastante teórica, no obstante, la práctica diaria confirmará la idoneidad o no de los proveedores elegidos y la conveniencia de seguir manteniendo relaciones comerciales.

Aún en situación extrema es recomendable evitar la dependencia de un único proveedor, para procurar que la empresa no se vea afectada en caso de que éste opte por rescindir del acuerdo con la cooperativa, o que los productos elaborados no superen el control de calidad por cualquier causa, etc.

En este proyecto tan solo se indica una manera de proceder para la elección de los artesanos. El desarrollo de este estudio se deja como punto de revisión.



S. Elección de los puntos de venta

S.1. Criterios de selección de los puntos de venta

El tipo de establecimiento escogido para vender los alimentos de CQF debe permitir el alcance al mayor número de clientes, así como la venta de alimentos de calidad.

S.2. Criterios sobre la ubicación de los puntos de venta

La elección de la ubicación de los establecimientos de venta es muy importante porque influye sobre la rentabilidad económica de la empresa, al depender ésta de la rotación de los activos y del margen sobre ventas. En efecto, la localización de los puntos de venta en regiones con una elevada densidad de población o en las que se registra un fuerte flujo de circulación de personas posibilita un nivel de frecuentación de personas considerable y, con ello, una relevante cifra de ventas.

El emplazamiento de una empresa tiene diferente coste en función de dónde esté y esto a su vez repercute a largo plazo en la distribución, pudiendo suponer grandes desembolsos económicos. Además se deben evaluar los siguientes siete principios:

- *Principio de interceptación:* es la capacidad de atraer al cliente, se mide con el volumen, la calidad y la naturaleza del tráfico.
- *Principio de atracción acumulativa:* se refiere a la mayor atracción que supone la agrupación de comercios frente a la de un punto de venta individual y aislado.
- *Principio de compatibilidad de los establecimientos:* su complementariedad puede suponer una mayor atracción.
- *Principio de centralidad de los lugares de venta:* basado en la idea de que para que un punto de venta sea rentable, el área de mercado ¹ debe superar la zona delimitada por el umbral de demanda ².

¹ El área de mercado (o radio de atracción del centro comercial) es la zona geográfica delimitada por la distancia máxima que el comprador está dispuesto a recorrer para adquirir el bien, es decir, que contiene a los clientes potenciales.



- *Principio de agrupamiento de las compras*: destaca que la posibilidad de tener disponible en un mismo lugar todos los artículos deseados atrae al consumidor.
- *Principio de saturación*: afirma que el exceso de concentración de puntos de venta causa congestión de tráfico y otros problemas, no atrayendo a los clientes.
- *Principio de accesibilidad*: indica la facilidad de acceso del consumidor al punto de venta.

Todo proceso de atracción comercial se constituye gracias a:

1. El *objeto que genera la atracción*: los productos alimenticios artesanales de calidad.
2. El *objeto atraído*: el consumidor.
3. El *grado de atracción* que se genera entre ambos objetos.

La intensidad de la atracción comercial depende de la distancia (en sus dos dimensiones: espacial, que mide la distancia física que el consumidor debe recorrer hasta llegar al objeto de atracción situado en el punto de venta; y la temporal, que representa el tiempo necesario en recorrer la distancia física), y de la utilidad de los productos. Ya que según la ley del mínimo esfuerzo, el objeto atraído trata de minimizar su esfuerzo y maximizar la utilidad que puede obtener del bien que genera la atracción.

La atracción comercial es el resultado subjetivo para cada consumidor de la valoración conjunta de beneficio que éste espera obtener del producto y del sacrificio que le supone su adquisición.

En cuanto a factores que constituyen el esfuerzo de adquisición se pueden citar el precio de venta, el desplazamiento, la búsqueda de información, el tiempo empleado, la dificultad de acceso, la frecuencia de adquisición, la actitud del consumidor ante el acto de compra, la cantidad de puntos de venta donde adquirir el bien, etc.

Un factor determinante en las compras habituales y de cuantía poco elevada es la proximidad al punto de venta. En cambio, para adquirir un producto duradero, cuya compra suele ser menos frecuente y supone un desembolso monetario considerable, el consumidor

² El umbral de demanda se refiere al mínimo nivel de demanda que debe tener un área de mercado para que el punto de venta sea rentable.



tiende a desplazarse a las zonas de la ciudad que concentran determinada actividad especializada.

S.3. Clasificación por prioridad de los puntos de venta

De antemano, se pretende localizar las tiendas en establecimientos propiedad de CQF, como segunda opción se venderán los productos en supermercados ya existentes. Por otra parte, los locales insignia se ubicarán en espacios cedidos por los ayuntamientos.

S.4. Elección de los puntos de venta

En la actualidad la mayor parte de las compras alimenticias diarias se realizan en tiendas tradicionales o en supermercados, mientras que las adquisiciones en un periodo más amplio, se efectúan en supermercados e hipermercados. Debido a esto, sería recomendable que en el futuro el consumidor pudiera encontrar también productos artesanales en su supermercado e hipermercado habitual, aunque probablemente fueran a un precio algo más elevado que el de venta electrónica como consecuencia de alargar el canal de distribución, pero en este caso, siempre bajo el mando de las distribuidoras que ejercen su poder sobre la marca.

Inicialmente, las dos mejores opciones que se plantean son los centros comerciales y los mercados.

Teniendo presentes todos los principios y aseveraciones explicados y conociendo de antemano las necesidades físicas de las tiendas (consultar apartado 5.3.4 de la memoria), se decide que la localización de los puntos de venta sea:

A ser posible en los *centros comerciales*, por compartir las ventajas del mercado. Además, al soler albergar un gran almacén o un hipermercado, éste actúa de factor de atracción, a la vez que lo hacen los lugares de ocio como cines, restaurantes, discotecas, etc. y otros establecimientos. No obstante, en este caso se hace imprescindible la existencia de aparcamiento para un considerable número de coches y motos, debido a que una gran parte de los clientes llegan en estos medios de transporte. También es necesario disponer de buena accesibilidad en vehículo propio y en transporte público, incluyendo acceso peatonal.

Otra ubicación preferente es el *mercado municipal o de abastos* (como el de la Boqueria en Barcelona), ya que el principal motivo de atracción es la alimentación y las compras son frecuentes. Asimismo, el número de paradas está limitado y, en principio, se ha procurado



que sea el adecuado para no entorpecer el paso de los clientes, abasteciendo siempre la demanda existente. Otro aspecto positivo es la existencia de tiendas que pueden completar la compra de los productos que no vende CQF (por ejemplo, pueden aprovechar que van al mercado a comprar pescado fresco para adquirir los alimentos artesanales de la marca de este proyecto o viceversa).

También son clave los accesos al mercado, los cuales generalmente se producen a pie, al tener un ámbito de influencia reducido, pero es preferible que exista la posibilidad de llegar en transporte público y en vehículo propio hasta él, y por lo tanto que haya algún parking próximo. Dentro de las instalaciones del mercado debe haber una climatización adecuada y encontrarse éstas en condiciones óptimas de limpieza y seguridad. Un inconveniente sería el horario de apertura matinal, que puede no adaptarse al de los consumidores.

Algunas ventajas de los centros comerciales frente a la opción de los mercados es que la cifra de visitantes es, por lo general, bastante superior, ya que su área comercial (zonas urbanas cuyos habitantes realizan total o parcialmente, sus compras en el centro comercial) es más extensa. Además, el horario de apertura es más amplio. Otras ventajas serían la distribución racional en cuanto a tamaño y gama de productos, complementariedad de la oferta y en definitiva, mayor poder de atracción que hace aumentar la frecuentación y por tanto las ventas.

No obstante tiene la desventaja de que los establecimientos se deberían situar al lado de las tiendas en las que se venden alimentos, o incluso cerca de alguna cafetería (sin estar en la zona de restauración porque la parte de degustación no se pretende que sea lo más importante), ya que la tipología de productos ofertados es más extensa y no se conseguiría la atracción deseada si se ubicara por ejemplo entre dos establecimientos de moda joven.

En ambos casos se consiguen reducir los costes de servicios como los de vigilancia, limpieza, aparcamiento, climatización, etc., así como los costes de publicidad al realizar acciones comerciales conjuntas como promociones o rebajas. Además, los costes administrativos podrían también disminuir centralizando la contabilidad, la gestión de las facturas, etc. Aunque existe cierta pérdida de independencia y los costes globales pueden ser elevados.

Como primera opción se decide localizar las tiendas en centros comerciales, en caso de que no hubiera o todos los locales estuvieran ocupados se optaría por un mercado, por el reconocimiento de vender alimentos frescos, y en su defecto se elegiría una tienda a pie de calle.

Se escogen 156 municipios donde ubicar los puntos de venta, 112 de los cuales son los más poblados de Cataluña, todos ellos superan los 2 000 habitantes [1].



A continuació se citan ordenados de mayor a menor població:

Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Badalona, Terrassa, Sabadell, Tarragona, Lleida, Mataró, Santa Coloma de Gramanet, Reus, Girona, Cornellà de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Cugat del Vallès, Manresa, Rubí, Vilanova i la Geltrú, el Prat de Llobregat, Viladecans, Castelldefels, Granollers, Cerdanyola del Vallès, Mollet del Vallès, Esplugues de Llobregat, Gavà, Sant Feliu de Llobregat, Figueres, Blanes, Vic, Igualada, Vilafranca del Penedès, Ripollet, Lloret de Mar, Tortosa, el Vendrell, Sant Adrià del Besòs, Olot, Montcada i Reixac, Sant Joan Despí, Barberà del Vallès, Cambrils, Salt, Premià de Mar.

Sant Pere de Ribes, Sant Vicenç dels Horts, Sitges, Martorell, Sant Andreu de la Barca, Pineda de Mar, Valls, Molins de Rei, Santa Perpètua de Mogoda, Salou, Olesa de Montserrat, Castellar del Vallès, el Masnou, Calafell, Palafrugell, Esparreguera, Sant Feliu de Guíxols, Manlleu, Amposta, Vilassar de Mar, Vila-Seca, Roses, Calella, Malgrat de Mar, Sant Quirze del Vallès, Banyoles, Palamós, Parets del Vallès, Berga, les Franqueses del Vallès, Caldes de Montbui, Sant Celoni, Balaguer, Cardedeu, Canovelles, Tàrraga.

Sant Just Desvern, Montornès del Vallès, Torredembarra, Sant Carles de la Ràpita, la Garriga, Arenys de Mar, Tordera, Badia del Vallès, Piera, Palau-solità i Plegamans, la Llagosta, Lliçà d'Amunt, Torelló, Vallirana, Canet de Mar, Corbera de Llobregat, Mollerussa, Cubelles, la Seu d'Urgell, Vilanova del Camí, Sant Sadurní d'Anoia, Castellbisbal, Argentona, Cunit, Santa Coloma de Farners, Deltebre, Torroella de Montgrí, Ripoll, Abrera, Pallejà, Castelló d'Empúries, Sant Joan de Vilatorrada, Mont-Roig del Camp.

A la anterior cifra se aïaden los 44 pueblos en los que se abren los espacios insignia de la marca: Alió, Peralada, Sant Cugat Sesgarrigues, Organyà, el Pont de Suert, Calaf, Cardona, Borges del Camp, l'Ametlla de Mar, Verges, Cervelló, l'Arboç, Puig-Reig, Lles de Cerdanya, Bellver de Cerdanya, Santa Perpètua de Gaià, Montblanc, les Borges Blanques, Castellfollit de la Roca, Sant Gregori, Cassà de la Selva, Palafolls, Ponts, Espinelves, Tona, la Pobla de Segur, Tremp, Sort, Bellvís, Margalef, Falset, Flix, Camprodon, Guissona, Cervera, Almatret, Alcarràs, Sils, Solsona, Roda de Barà, Gadesa, Vielha, Sentmenat y Figaró-Montmany.

S.5. Número de puntos de venta

Inicialmente se supone que se abra únicamente un establecimiento de la marca en cada uno de los municipios enumerados anteriormente, es decir, que en la provincia de Barcelona se abrirán 83 tiendas, 13 en la de Tarragona, 4 en la de Lleida y 10 más en la de Girona.



T. Aprovisionamiento

Se entiende por aprovisionamiento el conjunto de operaciones que realiza una empresa para disponer de los materiales y artículos necesarios en la cantidad correcta, la calidad adecuada, en el tiempo oportuno y al menor coste posible.

El aprovisionamiento comprende cuatro funciones: compras, almacenamiento, gestión de stocks y transporte. Cada una de ellas se trata con detalle a continuación.

T.1. Compras

La función de compras tiene como misión suministrar los productos que son necesarios para alcanzar los objetivos que la dirección de la empresa ha establecido. Las condiciones de compra son: la calidad justa, la cantidad justa, al precio justo y en el momento justo. [2]

Las compras afectan a la estructura financiera de la empresa. Pues los aprovisionamientos destinados a asegurar las exigencias comerciales requieren elaborar un plan financiero que proporcione los recursos en función de la importancia de las compras y la duración del ciclo de inversión (compras, pago de mano de obra y gastos generales) y desinversión (ingreso del importe de ventas).

Las compras deben conseguir la mejor relación entre los recursos monetarios invertidos en activo fijo y en activo circulante, manteniendo asimismo el nivel idóneo de productos acabados que permita una gestión eficiente y se ajuste a las previsiones de venta.

Las características de las compras (tiempo de recepción, condiciones de envío, formas de pago, tipo de producto, calidad, marca, cantidad, etc.), determinan su coste. Por ejemplo, las compras irregulares son especialmente gravosas para los proveedores, ya que éstos se ven obligados a inmovilizar productos para afrontar pedidos inesperados. Si en cambio, los pedidos se realizan regularmente o a plazos fijos, los costes se reducen al permitir al proveedor planificar la producción, el aprovisionamiento, etc., y por lo tanto reducir su nivel de stock.

Otro aspecto sería la necesidad o no de vehículos especiales como camiones cisterna, frigoríficos, multitemperatura, etc.; o transporte marítimo en containeres o a granel; o en avión o en tren... Ya que el envío a granel requiere menores gastos que el de mercancía embalada al aprovechar más el volumen disponible. Además, la posibilidad de demorar el pago respecto al momento de entrega de los productos puede suponer un aumento del precio de los mismos.



Con tal de reducir al máximo los costes de las compras a los artesanos, el transporte se realiza en camiones multitemperatura debido a las diferentes necesidades de conservación de los víveres y la relativa proximidad de los pueblos de los artesanos. Cabe decir que la planificación de compras se detalla a partir de la previsión de ventas. Además, se pretende mantener un nivel de stocks que compatibilice seguridad de abastecimiento y economía, procurando evitar a la vez la obsolescencia y deterioro de la mercancía.

En definitiva, las tareas encomendadas al Departamento de Compras son: la fijación de precios, cantidades a demandar, calidad de los productos, condiciones de entrega y de pago, verificación y aceptación de los proveedores, realizar los pedidos y comunicarlos a los proveedores, etc.

El método de aprovisionamiento just in time, o stock cero, no es viable en el presente proyecto, ya que al pretender enviar los pedidos en un plazo máximo de 24 horas desde la realización del pedido, no se puede garantizar que se consiga durante este reducido periodo de tiempo elaborar todos los productos deseados y/o ir a buscarlos a los diferentes municipios de los artesanos, realizarles los controles de calidad y entregarlos a los clientes. Además, el flujo saliente (ventas) no es el mismo que el entrante (ritmo de producción que posteriormente se convierte en el de compras a los artesanos).

Por otra parte, la planificación de la producción se debería hacer a corto plazo y con poca incertidumbre, asegurando la calidad en todo momento para evitar defectos de fabricación. Además, los proveedores deberían estar próximos a las cooperativas, disminuyendo así los plazos de transporte.

T.2. Almacenamiento

El almacén es el último eslabón en la cadena de suministro de los productos a los clientes. Por tanto, conecta el Departamento de Compras con el de Distribución Física.

La necesidad de almacenar surge a raíz de retrasos en los suministros por parte de los proveedores y de variaciones impredecibles en las ventas, que obligan a las empresas a realizar acopios de productos, stocks, para garantizar su funcionamiento ante estas dificultades. Aunque también responde a criterios económicos de comprar en lotes más baratos o a un aumento extraordinario de las compras en previsión de un aumento de los precios y obtener ventajas competitivas vendiendo al precio antiguo o consiguiendo mayores márgenes vendiendo al precio nuevo.

El objetivo del almacenamiento es conservar en buenas condiciones la mercancía y tenerla disponible inmediatamente cuando se precise, aunque debe ser al mínimo coste posible.



Las funciones básicas de un almacén son: la recepción de los artículos y su identificación, colocación en el almacén, custodia ³ y entrega. Para poder llevarlas a cabo debe reunir estas condiciones: permite tanto la recepción como la expedición de los artículos de forma cómoda y rápida, a la vez que, dispone de las instalaciones adecuadas, dependiendo del tipo de producto que va a contener y de sus necesidades de almacenamiento y manipulación.

Las variables que determinan el aprovechamiento del espacio del almacén son: su superficie, su volumen, el número y ubicación de las puertas de acceso y salida, los muelles de carga y descarga, la posibilidad de entrada y salida de camiones o furgonetas, la posibilidad de utilizar medios mecánicos de transporte y elevación, la cantidad, longitud, profundidad y altura de las estanterías, el número, amplitud y longitud de los pasillos, la distribución en planta y el sistema de almacenaje. El valor de estas variantes se determina en función del volumen de productos que se mueven por periodo de tiempo, el tipo de transporte interno, la existencia de alguna previsión de ampliación futura y las necesidades de servicios auxiliares como ventilación, iluminación, servicio contra incendios, protección contra robos, etc.

El diseño del almacén tiene que optimizar su eficiencia, albergando la mayor cantidad de artículos por metro cuadrado, permitiendo una buena accesibilidad a la mercancía, un alto grado de flexibilidad, reducidas necesidades de personal y maquinaria, minimizando deterioros y robos, y reduciendo costes de calefacción, mantenimiento y almacenamiento. Además, la distribución de la mercancía dentro del almacén debe permitir minimizar el tiempo de acceso a los productos más solicitados.

El almacenamiento de determinados productos perecederos en atmósfera normal requiere recintos acondicionados a temperatura y humedad controlada. En cambio, para otros es imprescindible además mantenerse dentro de una cámara frigorífica.

La manipulación de la carga se realiza mediante toros y carretillas. Puesto que las medidas y pesos de los productos son adecuados para su uso.

Contar con una gran gama de productos y un elevado volumen de ventas supone generalmente tener que automatizar el almacén. Esto implica una importante inversión que se desestima en el presente caso por falta de recursos económicos y principalmente por carecer de un volumen de ventas de enormes proporciones. Por el contrario, se precisa de un moderno y fiable sistema de identificación del lugar donde se hallan situados los palets

³ La custodia consiste en colocar y guardar los productos en el lugar apropiado dentro del almacén en espera de la orden de entrega.



de todos los productos, así como la cantidad, fecha de caducidad, tamaño, etc., con el fin de localizar lo antes posible cualquier artículo y ayudar a acortar así, al máximo, el tiempo transcurrido entre la llegada al almacén y su salida. La situación del stock debe poder ser accesible desde todas las cooperativas para comprobar si disponen de existencias antes de realizar los pedidos de los productos.

Los almacenes de CQF son cerrados para controlar mejor las entradas y salidas y ante todo, los productos. Hay un estricto control de las mercancías, pues sólo acceden personas autorizadas y alimentos que adjuntan la documentación solicitada. Por eso, la expedición de cualquier pedido debe reflejarse en una orden de salida y a los transportistas se les entregan los documentos de transporte correspondientes.

Cuando se recibe la mercancía en el almacén se debe comprobar que coincide con la orden de pedido y que su estado es el adecuado. De no ser así se avisa al Departamento de Compras para que lo solucione emitiendo un pendiente en la cuenta de suministros por la cantidad defectuosa. El resto se ponen en disposición del Departamento de Control de Calidad. Si procede, se da la entrada al almacén y acto seguido se introducen los datos en el sistema informático para localizar los productos rápidamente cuando se preparen los pedidos y conocer su orden de ingreso con el fin de controlar la fecha de caducidad. También sirve para que el Departamento de Compras conozca su disponibilidad y los tenga presente antes de lanzar nuevas órdenes de pedido y pagar el resto de lo pactado con los artesanos.

Tanto los alimentos aptos para la venta como los que no lo son y los que están pendiente de recibir se reflejan en la base de datos. Así se pretende conocer el porcentaje de productos defectuosos y otra información para intentar disminuir esa cifra. Es importante que también se introduzca en el ordenador el fichero de pedidos en curso puesto al día para tenerlo presente a la hora de realizar los encargos a los proveedores.

En caso de robo, caducidad o deterioro de los alimentos almacenados se actualiza esta información en el ordenador y se comunica al Departamento de Compras. También se contabilizan en el inventario centralizado los productos enviados en los pedidos de los clientes.

La ubicación de la mercancía la escoge el ordenador, según más convenga a cada alimento, función de su rotación, proximidad a los de su misma familia, existencia de una estantería libre, etc. En todo momento se debe conocer la localización de todos los productos así como de los puestos desocupados.

El stock se revisa continuamente gracias al registro de los movimientos de entrada y salida que representan diferencias de inventario pequeñas, pero además se hace un recuento



exhaustivo in situ una vez al año. No se precisa de más debido a la actualización permanente del inventario informatizado y a que se debe parar el funcionamiento de la empresa y organizar un equipo especial para esta tarea. La fórmula usada a diario para calcular las existencias es la (Ec. T.1):

$$\text{Existencias finales} = \text{Existencias iniciales} + \text{Compras} - \text{Salidas} \quad (\text{Ec. T.1})$$

La periodicidad de los pedidos y la máxima exposición de los artículos en las estanterías facilita la gestión de los productos almacenados.

T.3. Gestión de stocks

Hoy en día, es muy relevante la gestión de stocks, pues se intenta minimizar el tiempo y los movimientos de los productos durante el proceso distributivo, además se quieren localizar en todo momento de forma individualizada tanto antes de llegar al almacén como una vez han partido de éste hasta llegar al consumidor final, así como saber cuándo llegará el pedido al cliente.

La gestión de stocks deriva de la importancia que tienen las existencias para una compañía y, por tanto, la necesidad de administrarlas y controlarlas. Trata de mantener un nivel de stocks capaz de permitir un máximo servicio de calidad a la vez que un mínimo coste.

El análisis de ambos extremos determina su coste. Por una parte, un stock elevado y excesivo conlleva un incremento en los gastos de mantenimiento, mano de obra, de almacén, etc. Por otra, un stock reducido e insuficiente supone tener roturas de stocks, lo que provoca la insatisfacción de los clientes y quizá su pérdida y el descenso de las ventas.

Las funciones que realiza el stock en una empresa de distribución son:

- Cubrir las ventas durante el periodo transcurrido entre dos compras.
- Permitir la presentación de los productos en una cantidad suficiente.
- Responder a los posibles cambios del ritmo de ventas.
- Asegurar el consumo regular de un producto aunque su producción sea irregular. Un ejemplo sería el del vino, el stock almacenado tras las vendimias se consume a lo largo de todo el año e incluso puede servir para paliar la escasez en caso de que la siguiente cosecha fuera insuficiente.



- Regularizar los precios.

En definitiva, el sistema de gestión de stocks debe determinar para cada uno de los productos: la frecuencia con la que se revisa el stock, cuándo emitir una orden de pedido y la cantidad a pedir.

T.3.1. Tipos de stocks

En una empresa se pueden clasificar siete acumulaciones de materiales distintas, en el espacio y en el tiempo. Un criterio de distinción es la función que cumplen, según lo cual se tiene:

- *Stocks de ciclo*: al realizar los pedidos periódicamente se debe pedir una cantidad que se irá consumiendo durante ese intervalo de tiempo. Corresponde a un comportamiento cíclico.
- *Stock de seguridad*: sirve para cubrir la demanda superior a la prevista y la surgida durante el plazo de entrega del pedido por parte de los proveedores, ya que puede alargarse.
- *Stocks estacionales*: su objetivo es hacer frente a un aumento esperado de las ventas o debido a que durante un periodo concreto de tiempo no sea posible el abastecimiento como consecuencia de huelgas o guerras.
- *Stocks en tránsito*: incluye los stocks que se encuentran circulando entre las diferentes fases de los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución.
- *Stocks de recuperación*: constituido por artículos usados pero aun susceptibles de una nueva utilización al repararlos.
- *Stock muerto*: formado por productos nuevos o viejos que ya no sirven para cubrir las necesidades para las que fueron elaborados.
- *Stock estratégico*: ideado para regular los precios de los productos comprados o para protegerse del alza de los precios que pudiera resultar de acontecimientos políticos, económicos o financieros.

T.3.2. Curva en dientes de sierra y stock medio

El nivel del stock de un artículo disminuye de forma discontinua al ritmo de las salidas. Por ello, la representación gráfica de la evolución del stock entre dos entregas sucesivas es una curva en escalera; sin embargo se puede intentar simplificar por una recta. Este alisado es tanto más admisible cuanto más largo es el espacio de tiempo de que se trata.



La reposición del stock se hace de una única vez cada t tiempo y se representa por un segmento vertical cuya longitud es proporcional a la cantidad entregada.

Se obtiene, entonces, una curva en forma de dientes de sierra como la de la Figura T.1

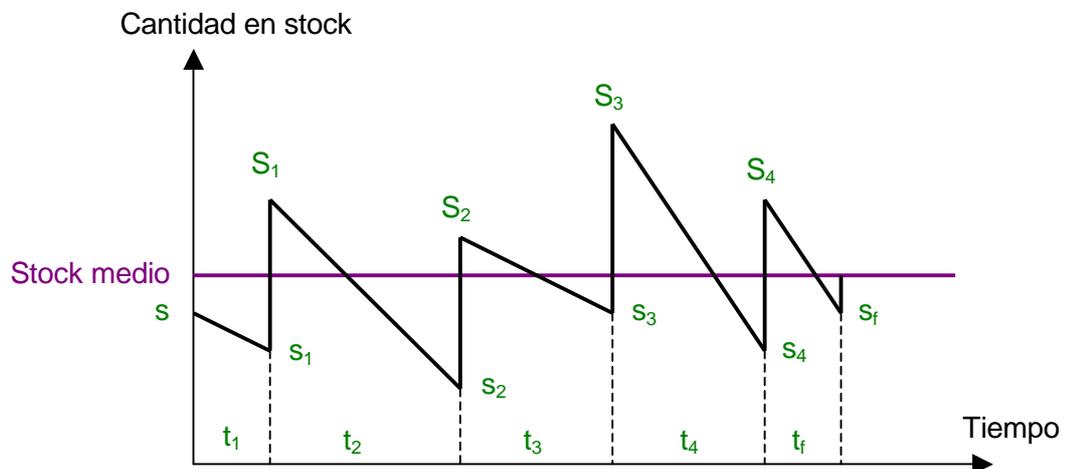


Figura T.1 Representación gráfica de la curva en dientes de sierra y del stock medio.

Al inicio, el stock es s . Disminuye durante el tiempo t_1 hasta el nivel s_1 para remontar en ese punto hasta el nivel S_1 gracias a la entrega de la cantidad $s_1 S_1$. Vuelve entonces a decrecer hasta el nivel s_2 alcanzado en el momento de la entrega de $s_2 S_2$ que se produce al cabo del tiempo t_2 después de la entrega precedente. Este fenómeno se repite hasta el momento en que la representación gráfica se detiene. En esta fecha, el nivel del stock es s_f . El stock medio S_m viene dado por la (Ec. T.2):

$$S_m(t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_f) = \frac{\frac{s + s_1}{2} + \frac{S_1 + s_2}{2} + \frac{S_2 + s_3}{2} + \frac{S_3 + s_4}{2} + \frac{S_4 + s_f}{2}}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_f} \quad (\text{Ec. T.2})$$

En la Figura T.1, el stock medio se representa con una recta horizontal que divide los dientes de sierra en dos superficies iguales.

T.3.3. Factores explicativos de la evolución de los stocks

Previamente a la elección del modelo de situación de stocks se analizan los tres factores que explican su evolución: la demanda, los costes y el plazo de entrega.

La *demanda* condiciona el stock, pues influye en:



- *La unidad de medida:* si se presenta individualmente, o en docenas, o en toneladas métricas, o en cargas completas de un camión, etc.
- *El tamaño y frecuencia de los pedidos:* su relevancia radica en el hecho de que aun vendiendo la misma cantidad total, como resultado de un gran número de pedidos de pequeño tamaño, exige stocks menores que si fuera consecuencia de pocas órdenes de gran tamaño.
- *La uniformidad de la demanda:* pueden existir variaciones estacionales en la demanda, provocadas (como promociones especiales), o fuera del control de la empresa (como un cambio no esperado en los gustos de los consumidores).
- *La independencia de la demanda:* cuando la demanda de un artículo no está relacionada con la de otro.
- *La posibilidad de diferir la demanda insatisfecha:* si la demanda producida por falta de existencias (rotura de stock) puede diferirse para atender el pedido en cuanto haya stock disponible.
- *La calidad de las previsiones:* conocer con más exactitud la demanda futura permite disponer de un stock de seguridad más reducido.

El coste de mantener el stock de los productos depende de:

- *El coste de aprovisionamiento:* se origina cada vez que se efectúa un pedido a los proveedores. Está compuesto por el coste del pedido, que representa la parte variable al depender de la cantidad de los artículos, y por el coste de emisión del pedido (coste de lanzamiento), que es un coste fijo porque incluye el tiempo del personal administrativo, los impresos a rellenar, la actualización de los ficheros e inventarios, las inspecciones operativas de carga y descarga, los controles cualitativos y cuantitativos de las entregas que llegan al almacén, etc.
- *El coste de almacenaje* lo integran:
 - *Obsolescencia:* debido a la superación de la fecha de caducidad o a cambios en las preferencias de los consumidores o a avances tecnológicos, etc., que impiden la venta de esos productos.
 - *Robos y desperfectos* causados por condiciones ambientales o higiénicas inadecuadas o roturas accidentales.



- *Seguros* que cubren los stocks ante robos, desperfectos y obsolescencia de la mercancía.
- *Almacén*: El mantenimiento de los stocks implica la necesidad de disponer de almacenes, así como de la maquinaria necesaria y del personal para el manejo, control... de los productos.
- *Coste de oportunidad*⁴: consecuencia de mantener inmovilizado en stock el capital correspondiente en vez de invertirlo. La inversión en stocks se considera de bajo riesgo, pues se convierte bastante rápidamente en efectivo.
- *Coste asociado a la demanda insatisfecha*: se diferencian dos costes, el coste de carencia, cuando se difiere la venta, y el coste de rotura, si se pierde ésta. Cuantificarlos es complicado debido a la incertidumbre de la valoración del coste de un mal servicio a los clientes, o el de la pérdida de imagen como consecuencia de una ruptura de stock, etc.

El *plazo de entrega* es el tiempo que transcurre desde que se lanza una orden de pedido hasta que se recibe en el almacén. Es decir, que incluye el tiempo empleado en el lanzamiento de la orden de pedido, el que pasa desde el envío hasta que llega al proveedor, el que tarda éste en preparar el pedido, el de tránsito y el transcurrido entre la recepción del pedido y su disponibilidad.

A continuación se aplican los tres factores explicativos de la naturaleza del stock a la empresa CQF.

La demanda prevista se expone en el apartado N del volumen I de los anejos.

- La unidad de medida es el formato unitario de cada producto.
- Se espera que las órdenes de pedido sean frecuentes y de relativamente pequeño tamaño.
- Preferiblemente se desea tener una demanda uniforme, no obstante, las características de estos alimentos artesanales comportan un aumento considerable de las ventas en la época navideña, consecuencia de que bastantes productos se elaboran especialmente para estas fechas como los turrone y también porque es

⁴ El coste de oportunidad se define como la rentabilidad de la mejor opción de inversión a la que se debe renunciar para aceptar otro proyecto.



entonces cuando las familias adquieren manjares de mayor calidad. Otro aspecto que provoca la estacionalidad de la demanda es el simple hecho de que para conseguir las máximas propiedades de los víveres, sólo se pueden obtener en el tiempo óptimo de cosecha de sus ingredientes.

- En principio, la demanda de estos productos es independiente pero esto no implica que la adquisición de alguno de ellos no pueda conllevar a la compra de otros.
- En caso de no disponer de los alimentos solicitados se comunica a los clientes la posibilidad de cambiarlos por otros de características similares (por ejemplo: en lugar del queso de l'Alt Urgell i la Cerdanya, el de la marca Q). Si el cliente rehusara esta modificación o no fuera posible se le presentarían otros productos de la misma procedencia que podrían sustituirlo como la mantequilla de l'Alt Urgell i la Cerdanya. Si aún así no le convence se le propondría recibir en menos de 24 horas los artículos disponibles y en el mínimo plazo posible el resto, sin costes adicionales.
- La calidad de la previsión de la demanda futura realizada es adecuada para tener una primera aproximación de su orden de magnitud. Además, al recoger con bastante frecuencia los stocks de los artesanos para evitar que necesiten grandes almacenes individuales, se dispone de una considerable cantidad de productos que permite reducir el stock de seguridad.

El coste de mantener el stock en las cooperativas se desglosa en:

- El *coste de lanzamiento*: cuyo valor es de 27,03€ (ver apartado T.3.7.8) en concepto de los trámites administrativos y de carga y descarga de la mercancía. A esto se le sumaría la cuantía a la que ascienda el coste del pedido para obtener el *coste de aprovisionamiento*.
- El *coste de almacenaje*, teniendo presente:
 - Que la vida de los alimentos de CQF no es extremadamente larga al no contener conservantes (de algunos días para la carne), aunque hay otros de mayor duración (algunos meses o incluso años, como los aceites o los vinos). Por lo que el deterioro de los productos se estima que represente a lo sumo el 10% de las ventas previstas.
 - Que se necesitan cámaras frigoríficas, estanterías, 14 toros mecánicos, 28 transpalets, material informático, mobiliario de oficina, etc.; también 280 mozos de almacén, de los cuales 7 son encargados, además otros 20 son personal técnico especializado; también se requieren 7 almacenes que albergan el stock.



- Que los robos se intentan minimizar con un sistema de protección antirrobo y la correspondiente alarma. Los desperfectos se evitan almacenando cada alimento en las condiciones idóneas de conservación y manipulándolos cuidadosamente con la maquinaria necesaria. Así que estos dos términos alcanzan un coste de 70 000 €, suponiendo que el gasto en seguridad es de 14 000 €. Se prevé que tan solo se robe, se rompa o deteriore por causas diferentes a haber sobrepasado la fecha de preferible consumo el 0,1% del total.
- Que se contrata un seguro de robo o deterioro de la mercancía almacenada por valor de 20 000 € y otro de 30 000 € que incluye el incendio de las cooperativas, así como daños por inundaciones.
- Que el coste de oportunidad es casi insignificante porque la venta de estos alimentos artesanales no debe prolongarse en el tiempo, o sea, que la rotación de los activos es bastante alta y a corto plazo se convierte en efectivo. Además, encontrar un proyecto en el que invertir con una rentabilidad superior a 14,36% (la TIR) es difícil.
- El coste asociado a la demanda insatisfecha es muy elevado, ya que no se tolera la rotura de stock durante la época de elaboración de los productos y si se diera el caso, se intentaría sustituir la demanda del que no se dispone por la de otro que agrade al cliente. Se idealiza este coste con infinito.

El plazo de entrega máximo desde los artesanos a las cooperativas es de 7 días. Las tareas en las que se emplea más tiempo es en la preparación del pedido por parte de los artesanos si falta algún producto para ajustarse al pedido, en caso de sobrepasar el pedido medio, y en transportarlos hasta las cooperativas, a lo sumo unos 5 días. El lanzamiento de las órdenes de pedido (hechas por fax o correo electrónico), la informatización y demás preparación de la mercancía para su almacenamiento, tarda aproximadamente 2 horas.

El envío de las necesidades de las cooperativas se supone que llega inmediatamente a los artesanos. Es por ello que para reducir este plazo de entrega se debe mejorar la comunicación entre las cooperativas y los artesanos y así evitar la elaboración de productos a última hora.

T.3.4. Elección del modelo de situación de stocks

La elección del modelo de situación de stocks se basa en el tipo de demanda que se prevea, bien se conozca a priori con exactitud (por ejemplo si se firma un contrato por un año de una cantidad determinada con un único cliente), o bien exista incertidumbre para



cuantificarla. También depende de la pauta de evolución de la demanda, si es constante o presenta variaciones temporales.

Combinando estas cuatro características de la demanda se pueden clasificar los modelos de situación de stocks.

- *Modelo determinista*: la demanda es uniforme y conocida.
- *Modelo no determinista*: nivel medio de la demanda uniforme, con variaciones aleatorias alrededor de este valor medio.
- *Modelo no estacionario determinista*: no existe una demanda constante pero se conoce.
- *Modelo no estacionario no determinista*: además de no ser constante la demanda, el cocimiento de ésta es probabilístico.

Puesto que en el caso de CQF la demanda se estima con un valor medio alrededor del cual es previsible cierta variabilidad, es decir, que se conoce en términos probabilísticos, y se sabe que las ventas no serán uniformes, el modelo de situación de stocks que le corresponde es el **modelo no estacionario no determinista**.

Las distintas medidas del nivel de stock usadas en los modelos no deterministas son:

- *Stock físico*: es la cantidad de productos que se encuentran disponibles en el almacén en un momento determinado. Su valor no puede ser negativo.
- *Stock neto*: es el stock físico menos la demanda insatisfecha. Puede ser negativo.
- *Posición de stock*: es el stock físico más las órdenes pendientes de recibir, menos la demanda insatisfecha diferida.

De entre estos tres stocks, el que se debe tener en cuenta para decidir cuándo lanzar la orden de pedido es el nivel de la posición de stock, al tener presente tanto las existencias actuales del almacén, como las que ya se han pedido pero todavía no han llegado y las ventas pospuestas.

Dentro de los modelos no deterministas se pueden diferenciar dos sistemas de gestión, los de revisión continua y los de revisión periódica. En los primeros, el estado del stock se actualiza inmediatamente después de cada transacción, sea de entrada o de salida. En los segundos, esta información se conoce cada cierto tiempo (periodo de revisión). Como ya se ha explicado en el apartado T.2 de Almacenamiento, las revisiones son continuas.



T.3.5. Análisis de los modelos no deterministas

Tal y como se ha expuesto en el anterior apartado, los modelos no deterministas se caracterizan por la incertidumbre en el conocimiento de la demanda futura, por lo que además de determinar un valor medio de demanda prevista, es necesario, también, detectar las posibles desviaciones de la demanda real frente a este valor.

Para solventar esta inexactitud se constituye el denominado *stock de seguridad*. Éste depende de la cobertura de mercado que se pretenda tener, así como de la dispersión de la demanda y de la calidad de servicio que se desea ofrecer. Ya que si la demanda se agrupa alrededor de la media, con poco stock de seguridad se logra atender la mayoría de los pedidos, pero si es muy errática es necesario aumentar el stock de seguridad y se incrementan los costes. Es por ello que se prefiere una demanda lo más constante posible y se evitan las promociones que disparan las ventas en determinadas ocasiones y consecuentemente las reduce en los próximos periodos de compra.

Por consiguiente, en los modelos no deterministas de stock es imprescindible: en primer lugar, efectuar una previsión de la demanda durante el plazo de reaprovisionamiento, estimando la demanda media durante dicho plazo y la desviación previsible alrededor de este valor medio, que suele ser la desviación típica de los errores de previsión durante el periodo de reaprovisionamiento. En segundo lugar, determinar el nivel de servicio deseado, el cual se puede estimar con el porcentaje de demanda servida, es decir, sin pérdidas ni retrasos.

En el anejo N se detallan los cálculos para obtener la previsión de la demanda. A continuación se describen los métodos más utilizados para preverla, en los que se supone que la demanda es independiente.

El estudio de los datos históricos de la demanda permite, en la mayoría de los casos, identificar comportamientos sistemáticos en la misma. La extrapolación de estos datos, bajo el supuesto de permanencia en el tiempo, se pueden usar para predecir la demanda futura.

La previsión de la demanda se compone de dos fases:

FASE 1. Identificación de los comportamientos sistemáticos de la demanda de un producto. Se emplean los siguientes instrumentos de análisis:

- *Tendencia*: cuando la observación de los datos históricos que constituyen una serie temporal revela un incremento continuado en el tiempo, se dice que existe una tendencia creciente en dicha serie. En caso contrario, la tendencia será decreciente.



- *Variaciones estacionales*: en determinados casos, las series temporales muestran variaciones periódicas, es decir, tienen lugar en momentos fijos del período y se repiten iterativamente. Estas repeticiones se deben a las estaciones del año. Un ejemplo es las ventas de turrón en Navidad.
- *Fluctuaciones cíclicas*: se trata de fluctuaciones, que se presentan de forma recurrente, alrededor de los niveles de la tendencia. Afectan principalmente a largo plazo y no existe una explicación simple del mismo, por ello, no se suelen usar.
- *Variaciones accidentales*: son movimientos erráticos de una serie temporal, que no obedecen a ninguna pauta sistemática reconocible.

FASE 2. Diseño de los modelos de previsión basados en las pautas observadas.

Existen muchos modelos de previsión, que responden a diferentes situaciones. Por ello, la elección de la técnica de previsión más adecuada se determina según las características y necesidades de ésta y del stock.

Una mayor precisión de la previsión de la demanda de los productos conlleva a la disminución del stock de seguridad. Por tanto, la selección de la técnica de previsión más adecuada, viene dada por un compromiso entre el incremento de coste que representa la utilización de una técnica más precisa y la reducción de costes que implican los menores stocks de seguridad.

La previsión de la demanda de un artículo exige conocer la función que su stock ocupa en las diferentes etapas de aprovisionamiento, producción y distribución.

Los sistemas de previsión se basan en la continuidad en el futuro de los comportamientos observados en la demanda en el pasado. No obstante, este supuesto puede no ser válido ante algunas decisiones empresariales como las promociones especiales, cambios de precios, introducción de nuevos productos, etc. Por estas razones, el sistema de previsión debe permitir la consideración de estos aspectos, que refutan la hipótesis de continuidad de los comportamientos de la demanda.

La mayor incertidumbre ante la previsión a largo plazo respecto a la de a corto término, hace que a la práctica comercial se realicen estudios con plazos cortos.

T.3.6. Aplicación del análisis ABC a la gestión de stocks

Una de las características más relevantes de las empresas comerciales en relación a sus stocks radica en la abundancia de productos distintos con que trabajan.



El método ABC sirve para analizar los diferentes artículos según su importancia económica, siguiendo la distribución de Pareto, y adjudicar el stock en consecuencia. Gracias al análisis ABC se puede conocer:

1. Los *productos que generan más beneficios*.
2. La *atención que merece cada familia de productos* (si revisión de stock muy de tanto en tanto, C, o muy frecuentemente, A, o con una frecuencia intermedia entre A y C, es decir, B). Por otro lado, la frecuencia de control de los stocks debe ser mayor cuanto más pequeño sea el intervalo de preferible consumo de los alimentos. Con ella se determina el *método de gestión de stock a usar* más adecuado.

El método ABC consiste en los siguientes pasos:

1. Se ordenan los productos según sus cifras de negocio de mayor a menor.
2. Se obtienen los porcentajes sobre el total de ventas y sobre el total de familias.
3. Se calculan los porcentajes acumulados.
4. Se representan gráficamente los resultados, colocando en el eje de abscisas el porcentaje acumulado de productos y en el eje de ordenadas el porcentaje acumulado de ventas.

La aplicación del método ABC a la empresa CQF genera los resultados expuestos a continuación, a partir de los datos de la demanda prevista y los precios y costes esperados.

1. Lista de las familias de alimentos ordenadas de mayor a menor cifras de negocio.
 - a. Productos cárnicos y embutidos
 - b. Dulces
 - c. Queso
 - d. Fruta y verdura
 - e. Vinos y bebidas espirituosas
 - f. Aceites
 - g. Legumbres y frutos secos
 - h. Miel
 - i. Mantequilla
2. Porcentajes de todos los productos sobre el total de ventas y sobre el total de familias (Tabla T.1).



Productos	Porcentaje sobre el total de ventas [%]	Porcentaje sobre el total de familias [%]
Productos cárnicos y embutidos	44,89	11,11
Dulces	23,03	11,11
Quesos	10,40	11,11
Fruta y verdura	7,82	11,11
Vinos y bebidas espirituosas	5,87	11,11
Aceites	3,97	11,11
Legumbres y frutos secos	3,13	11,11
Miel	0,62	11,11
Mantequilla	0,27	11,11

Tabla T.1 Porcentajes de los productos de CQF sobre el total de ventas y sobre el total de familias.

3. Porcentajes acumulados (Tabla T.2).

Productos	Negocio [%]	Total [%]
Carne	44,89	11,11
Carne Dulces	67,92	22,22
Carne Dulces Queso	78,32	33,33
Carne Dulces Queso Fruta	86,14	44,44
Carne Dulces Queso Fruta Vinos	92,01	55,56
Carne Dulces Queso Fruta Vinos Aceites	95,98	66,67
Carne Dulces Queso Fruta Vinos Aceites Legumbres	99,11	77,78
Carne Dulces Queso Fruta Vinos Aceites Legumbres Miel	99,73	88,89



Carne	Dulces	Queso	Fruta	Vinos	Aceites	Legumbres	Miel	Mantequilla	100,00	100,00
-------	--------	-------	-------	-------	---------	-----------	------	-------------	--------	--------

Tabla T.2 Porcentajes acumulados.

4. Gráfico de los porcentajes acumulados de las familias frente a los porcentajes acumulados de las ventas (Figura T.2).

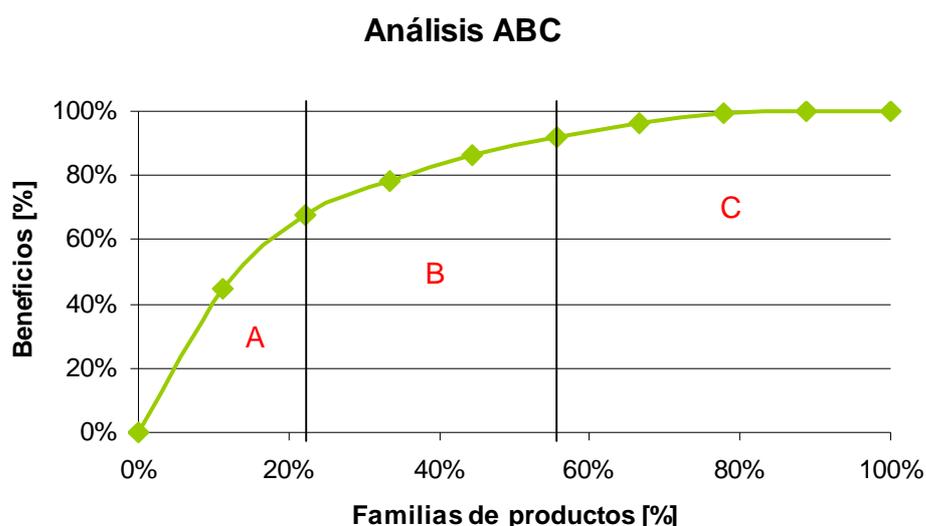


Figura T.2 Método ABC de las familias de productos de CQF.

De la Figura T.2 se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Existen tres clases de productos: A, B y C. Los alimentos de la clase A (productos cárnicos y embutidos y dulces) son los más importantes, al suponer el 67,92% de los ingresos representando tan solo el 22,22% de las familias. Los víveres de la clase B (queso, fruta y verdura y vinos y bebidas espirituosas) tienen importancia intermedia, ya que el 33,33% de estas familias producen el 24,09% de las ganancias. Por último, la clase C (aceite, legumbres, miel y mantequilla) la forman las menos relevantes económicamente hablando, porque es necesario reunir el 44,44% de las familias para alcanzar únicamente un 7,99% del total de lucro.

La principal atención y esfuerzo en la gestión de stocks se debe centrar en primera instancia en los productos con mayor contribución económica, ya sean los que permiten un margen sobre ventas elevado aun teniendo una demanda reducida o los que con un margen sobre ventas menor son capaces de conseguir una gran demanda, es decir, los de



la clase A. Por ello, a estos artículos se les revisa el stock a menudo. En cambio, a los productos de la clase B se les abastece con menos frecuencia y aún menos a los de la clase C. Conviene que la clase C disponga de un ligero aumento del nivel de stock que genera la demanda más elevada prevista, entre un 5 y un 20%, porque esto supone un crecimiento muy pequeño del valor total del stock al tener pocas ventas. Así se asegura no perder nunca un cliente por no servirle a tiempo.

Finalmente, se concluye que los productos pertenecientes a la clase A y B se aprovisionan con bastante frecuencia (cada 2-3 días o una semana). En cambio, para los artículos de la clase C el aprovisionamiento se realiza menos frecuentemente (cada mes). No obstante, se debe tener en cuenta la caducidad de los alimentos, por lo que el periodo de aprovisionamiento no puede ser en ningún caso superior al de preferible consumo, sino que debe ser menor estricto.

El tratamiento de los productos que forman cada clase es homogéneo, pero distinto del resto, para facilitar la gestión del stock. Este control debe ser informatizado y continuo tanto para la clase A, como para la B, y por tanto no es preciso un stock de seguridad cuantioso. En cambio, la menor relevancia de la clase C puede conllevar una simplicidad excesiva en las decisiones, acarreando entonces un mayor stock de seguridad si no se desea tener rotura de stock. Aunque en el caso de CQF se informatizará la gestión de absolutamente todos los productos debido al interés por modernizar los almacenes, aprovechar el sistema de gestión instalado y reducir los stocks de seguridad, la mano de obra y las decisiones llevadas a cabo por intuición.

T.3.7. Justificación matemática de los valores numéricos necesarios en la gestión de stocks

A continuación se detallan los razonamientos y cálculos realizados para obtener los valores numéricos imprescindibles en la gestión de stocks, como es el plazo de entrega y el periodo de aprovisionamiento, los costes de lanzamiento, de posesión de stocks y el asociado a la demanda insatisfecha y la demanda a cubrir en cada periodo de tiempo. Una vez conseguidos estos datos, se procede a operar con ellos y así determinar el stock de protección y el nivel de stock deseado con el que se puede calcular la cantidad a demandar Q_1 para el caso de aprovisionamiento periódico, también se haya éste para el aprovisionamiento por punto de pedido, aunque de otro modo. Además, en ambos métodos se plantea cuándo realizar los pedidos.

T.3.7.1. Plazo de entrega, d

El plazo de entrega a las cooperativas por parte de los artesanos se establece en 2, 4 o 7 días en función del periodo en el que se pueden consumir sin dañar la salud. Este tiempo



se considera adecuado para preparar y enviar el pedido, ya que durante este periodo cada artesano es capaz de ajustar sus necesidades de materia prima a la demanda de las cooperativas, así como de elaborar cuidadosamente la cantidad de productos solicitados y aún así sobrar tiempo para transportarlos y realizarles los controles de calidad que atañan.

Se supone que los pedidos llegan por la tarde del último día del plazo de entrega, es decir, si $d = 2$ días, el encargo estará disponible en las cooperativas por la tarde del segundo día después de lanzar la orden de pedido.

T.3.7.2. Periodo de aprovisionamiento, p

El periodo económico de aprovisionamiento se haya a partir de los gastos totales que recaen sobre el stock durante un año (ver Ec. T.3).

$$F = \frac{S_{TOTAL} \cdot CA \cdot CS}{2 \cdot n} + n \cdot CL \quad (\text{Ec. T.3})$$

Donde: F es el total de gastos

S_{TOTAL} es la demanda total del artículo durante todo un año, la cual varia con el tiempo al tratarse de productos estacionales y/o presentar tendencia creciente debido a la innovación que presentan.

CA es el precio unitario del producto (coste de adquisición).

CS es la tasa del coste de posesión de stock.

CL es el coste de lanzamiento de un pedido de ese alimento.

n es el número de pedidos que se realizan a lo largo del año.

El siguiente paso sería derivar la anterior expresión, (Ec. T.3), respecto a la variable n , no obstante, al no ser constante la demanda y desconocer cómo depende del tiempo no es posible proseguir con este método. La solución que se toma es imponer inicialmente el periodo de preferible consumo de los alimentos como periodo de aprovisionamiento, ya que al ser bastante reducido y querer siempre vender productos en perfecto estado es una restricción que seguramente reduciría el periodo de aprovisionamiento y aunque se lograra calcular el óptimo se tendría que sustituir por este valor más restrictivo.

Es decir, que las características de los alimentos artesanales de CQF fijan su propio periodo de aprovisionamiento, al margen de las fórmulas matemáticas, ya que se



deterioran si permanecen almacenados durante más tiempo del previsto para consumirse en perfectas condiciones. Para los productos que mantienen sus propiedades durante un periodo de tiempo superior al que probablemente establecería una ecuación, también se elige como periodo de aprovisionamiento el impuesto inicialmente, aunque, como se expone en el apartado Aprovisionamiento periódico y aprovisionamiento por punto de pedido, en un futuro se deberá seleccionar el mínimo de ambos valores, el de preferible consumo y el matemático.

En el caso de las familias de alimentos de productos cárnicos y embutidos, quesos y fruta y verdura el periodo de aprovisionamiento es de tres días. En cambio, la mantequilla y los dulces se aprovisionan semanalmente; los aceites, los vinos, las bebidas espirituosas, la miel, las legumbres y los frutos secos cada 15 días. En la Tabla T.3 se resumen estos datos.

Familia de productos	Plazo de entrega (d) [días]	Periodo de aprovisionamiento (p) [días]
Productos cárnicos y embutidos	2	3
Quesos	2	3
Aceites	7	15
Vinos y bebidas espirituosas	7	15
Dulces	4	7
Miel	7	15
Fruta y verdura	2	3
Legumbres y frutos secos	7	15
Mantequilla	4	7

Tabla T.3 Plazo de entrega y periodo de aprovisionamiento en días para cada familia de productos de CQF.

A medio o largo plazo podría ser adecuado analizar la siguiente propuesta: La duración de conservación de los productos perecederos se puede prolongar gracias a una mejor instalación de almacenaje, como una cámara frigorífica con mayor capacidad y capaz de conseguir temperaturas más bajas. No obstante, se debe estudiar la viabilidad de esta



alternativa que podría proporcionar una sensible reducción en el precio de compra, moderada por un aumento de los gastos de posesión del stock y que además comporta la amortización de las instalaciones y el coste de su funcionamiento.

T.3.7.3. Tratamiento de la demanda cuando la actividad presenta una tendencia además de ser estacional

La estimación de la demanda para los primeros seis meses de funcionamiento de CQF se detalla en el anejo N.

La demanda del tipo de productos que oferta la marca de este proyecto es estacional debido al incremento tan considerable de ventas que se espera en la época navideña. Por este motivo, una manera de proceder es considerar este pico estacional como una necesidad programada que se añade a las necesidades corrientes. De este modo se simplifican los cálculos en torno a la gestión de stocks, suponiendo que se trata de una demanda que presenta una tendencia al alza con una demanda extraordinaria en la campaña de Navidad. No obstante, se ha optado por otra opción, la cual se explica en el apartado Aprovisionamiento periódico y aprovisionamiento por punto de pedido, en la que no se separa la demanda en demanda media y extraordinaria.

También para el 1 de octubre y sus días previos se prevé un sutil pico de demanda por la venta de los panellets, el cual repercute únicamente en la familia de dulces.

En lo que respecta a las cantidades a demandar a los artesanos, se suman las necesidades de todas las cooperativas para cada producto incluyendo los stocks de seguridad, es decir, que se considera como un único emplazamiento. Una vez ubicada la mercancía en la cooperativa más cercana al artesano, se distribuye al resto junto con otros alimentos que también hayan pedido. El viaje de vuelta, se aprovecha para llevar los artículos que requiera el almacén de origen.

En este caso sucede igualmente que un rechazo del suministro por calidad insuficiente desemboca, si no se posee el stock necesario, en ruptura de stock. Como se quiere evitar esta situación, se presta ayuda y orientación a los artesanos con el fin de que la calidad de los alimentos no sobrepase nunca el nivel mínimo. El mismo fenómeno ocurriría si se diera una disminución o incluso la detención del aprovisionamiento por parte del proveedor, debido a factores tan diversos como incidencias en la fabricación, agotamiento de las materias primas, incendios, inundaciones o explosiones, huelgas de los trabajadores, etc. También sucedería lo mismo en caso de que los pedidos no llegaran a tiempo por causas relacionadas con las malas condiciones climáticas, o por catástrofes naturales, accidentes de transporte, averías en los vehículos, huelgas en el sector del transporte o en otro que le afecta directamente (por ejemplo, huelga de los cargadores), etc.



T.3.7.4. Demanda máxima prevista durante p días

La previsión de la demanda (conseguida según indica el libro [3], transparencia OI-1220) sirve para obtener la *demanda acumulada durante p días* (en [kg] ó [t]), p es el periodo de aprovisionamiento de un artículo que inicialmente se fija teniendo en cuenta el número de días en los que puede consumirse sin perjudicar la salud (ver Tabla T.3).

La Figura T.3 muestra que la *frecuencia de cada demanda acumulada* de ternera (en [kg]) durante 3 días consecutivos desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011 es en su mayoría la unidad, aunque existen algunos valores que se repiten de entre 18 a 22 veces. Esta gráfica la comparten todos los alimentos que tienen un periodo de aprovisionamiento de 3 días. Lo único que difiere entre ellos es el valor que toma cada barra del histograma. Sin embargo, como con ella sólo se pretende observar la frecuencia del valor máximo y éste se aprecia en las gráficas de la evolución de la demanda acumulada del producto correspondiente durante el periodo estudiado, no es necesario repetirlas.

Frecuencia demanda acumulada de ternera durante 3 días

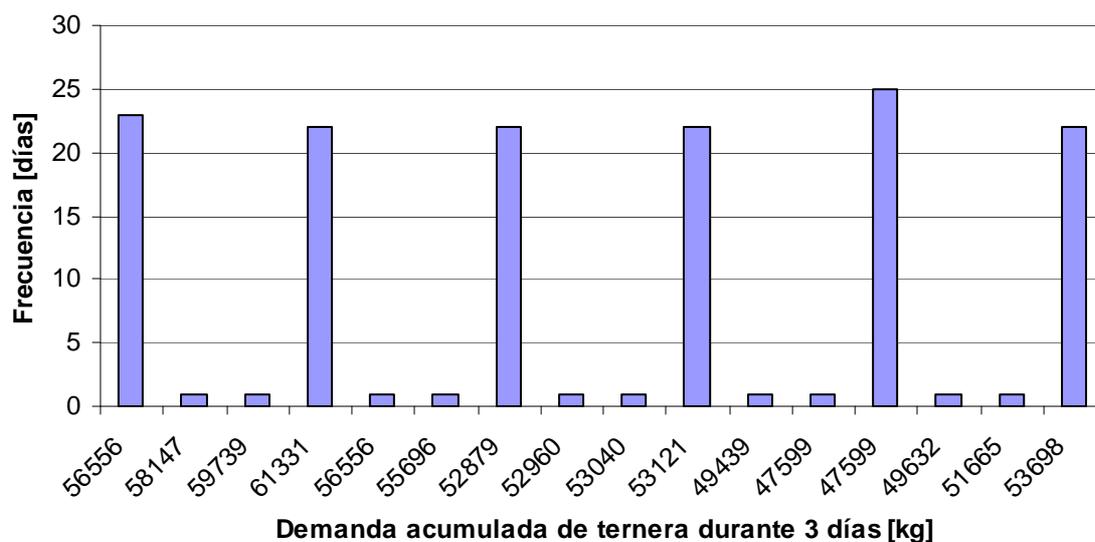


Figura T.3 Histograma con la frecuencia de la demanda acumulada de ternera durante 3 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

En la Figura T.4 se observa la demanda acumulada de ternera durante 3 días consecutivos desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011. Se pone de manifiesto que hasta el último día de 2010 se tiene una demanda acumulada superior a 56 t de ternera. En cambio, en el resto del periodo analizado, este consumo es a lo sumo de 53 698 kg y como valor mínimo



se tiene algo más de 47 599 kg. La máxima demanda registrada es de 61 331 kg y se da desde el 1 de diciembre hasta el 31 del mismo mes, es decir, en 22 ocasiones.

Como la *tasa de servicio* es del 100%, se coge la *demanda máxima de p días*. Por lo que la cantidad de ternera necesaria resulta ser de 61 331 kg.

Demanda acumulada de ternera durante 3 días

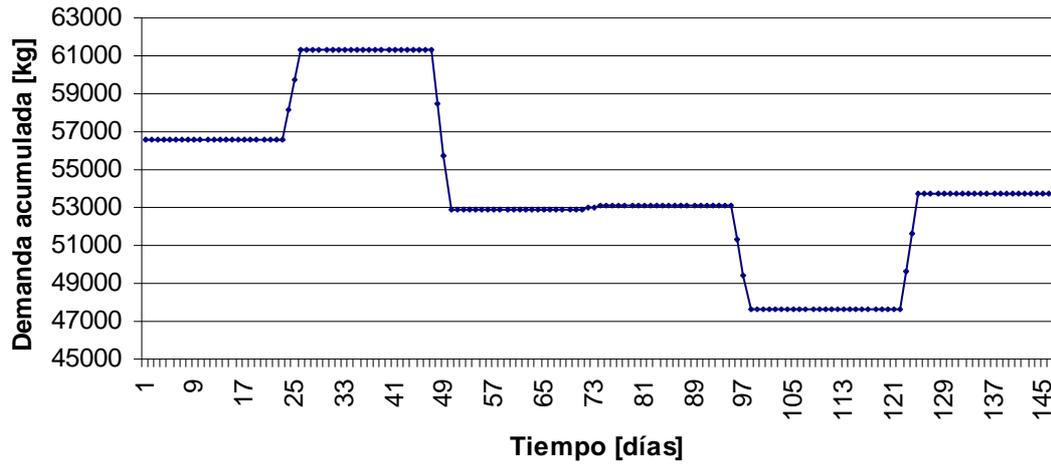


Figura T.4 Evolución de la demanda acumulada de ternera durante 3 días (nov10-abr11).

Demanda acumulada de cerdo durante 3 días

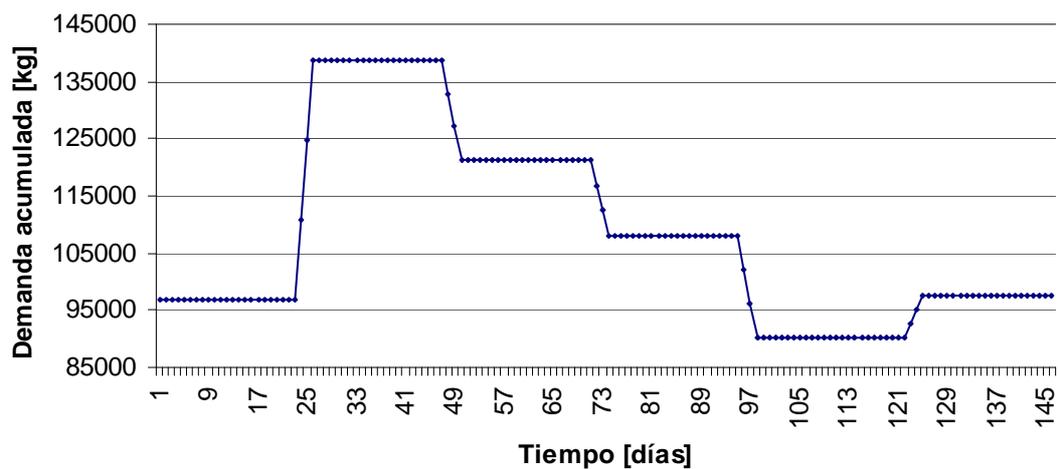


Figura T.5 Evolución de la demanda acumulada de cerdo durante 3 días (nov10-abr11).



Para el cerdo (Figura T.5), la demanda máxima acumulada durante 3 días consecutivos desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011 es de 138 773 kg y se contabiliza desde el 1 de enero hasta finales de mes.

En la Figura T.6 se observa la evolución de la demanda de cordero durante el periodo estudiado. La cantidad máxima que se consume es de 35 574 kg y coincide con las mismas fechas de los anteriores productos.

Demanda acumulada de cordero durante 3 días

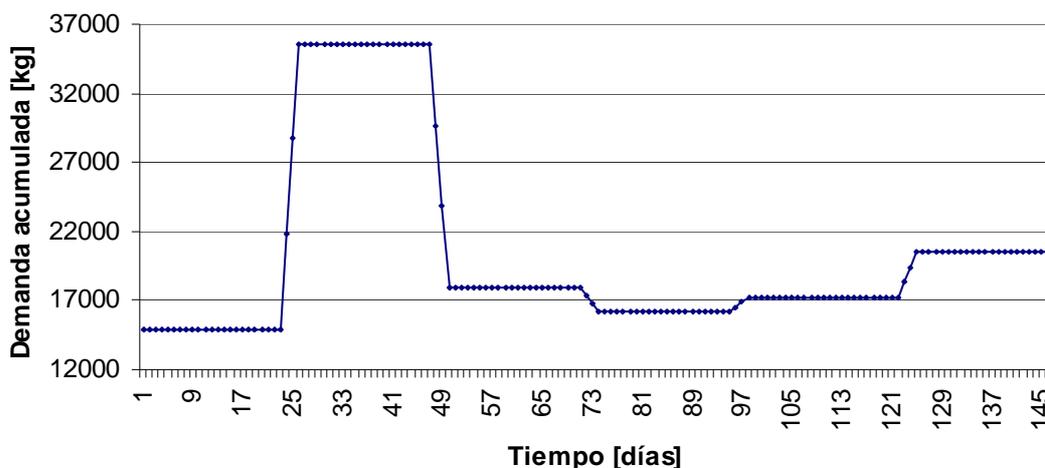


Figura T.6 Evolución de la demanda acumulada de cordero durante 3 días (nov10-abr11).

Demanda acumulada de pollo y capón durante 3 días

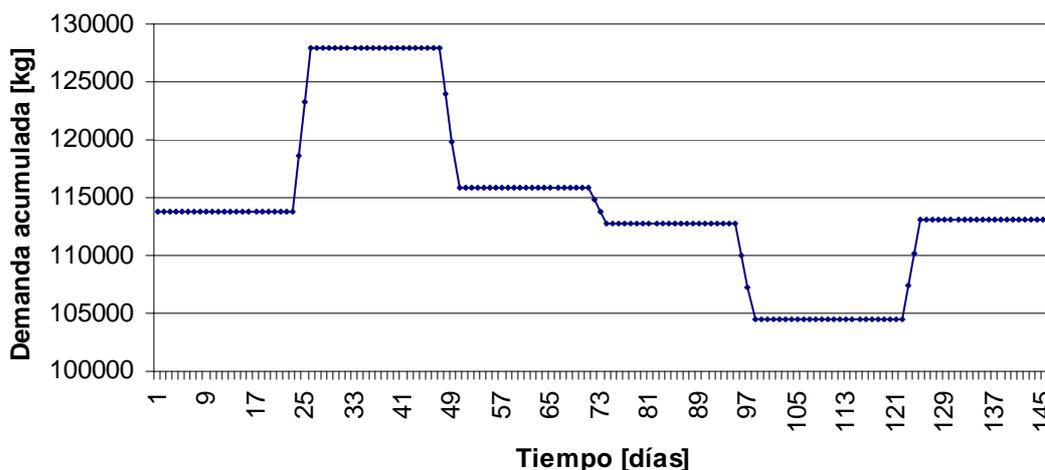


Figura T.7 Evolución demanda acumulada de pollo y capón durante 3 días (nov10-abr11).



El consumo máximo de *pollo y capón* (127 996 kg) se produce a la vez que en los casos precedentes. Ver Figura T.7

El *conejo* por su parte también sigue el comportamiento de los alimentos analizados hasta el momento (Figura T.8), pues el máximo (9 678 kg) se observa en el mes de *diciembre*.

Demanda acumulada de conejo durante 3 días

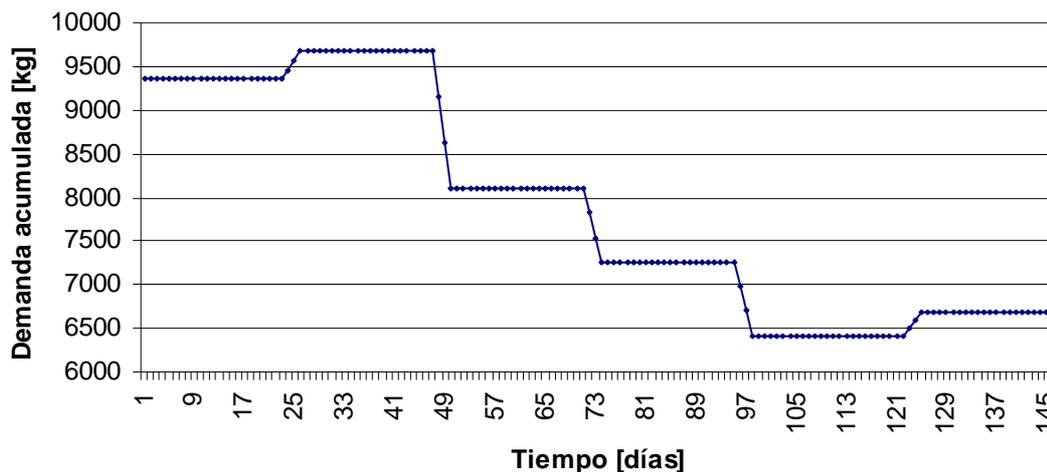


Figura T.8 Evolución de la demanda acumulada de conejo durante 3 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011

Demanda acumulada de queso durante 3 días

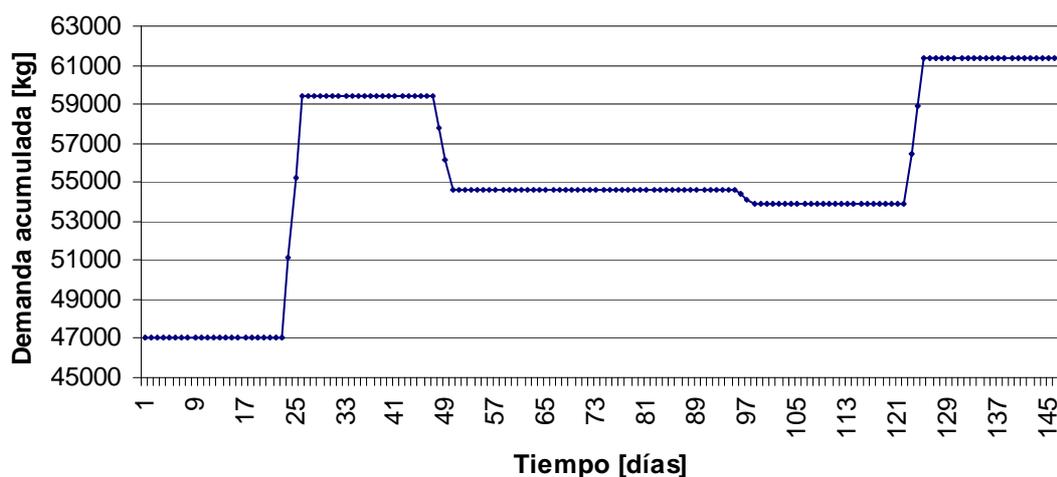


Figura T.9 Evolución de la demanda acumulada de queso durante 3 días (nov10-abr11).



La Figura T.9 muestra la evolución de la demanda acumulada de *queso* durante los 3 días que transcurren entre dos pedidos. El valor máximo es 61 403 kg y se produce en *abril*.

Las clementinas presentan una demanda máxima de 121 693 kg en *enero* de 2011 (Figura T.10).

Demanda acumulada de clementinas durante 3 días

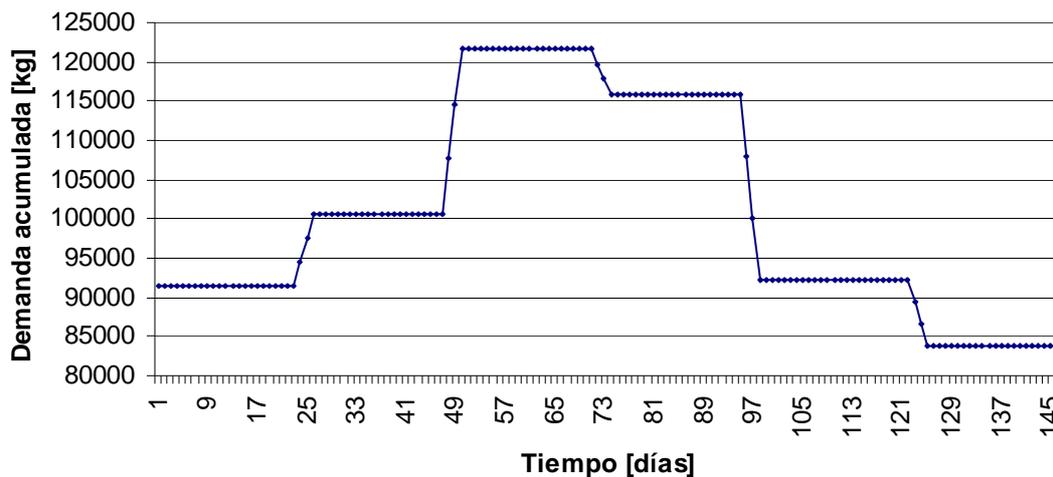


Figura T.10 Evolución demanda acumulada de clementinas durante 3 días (nov10 - abr11).

Demanda acumulada de manzanas durante 3 días

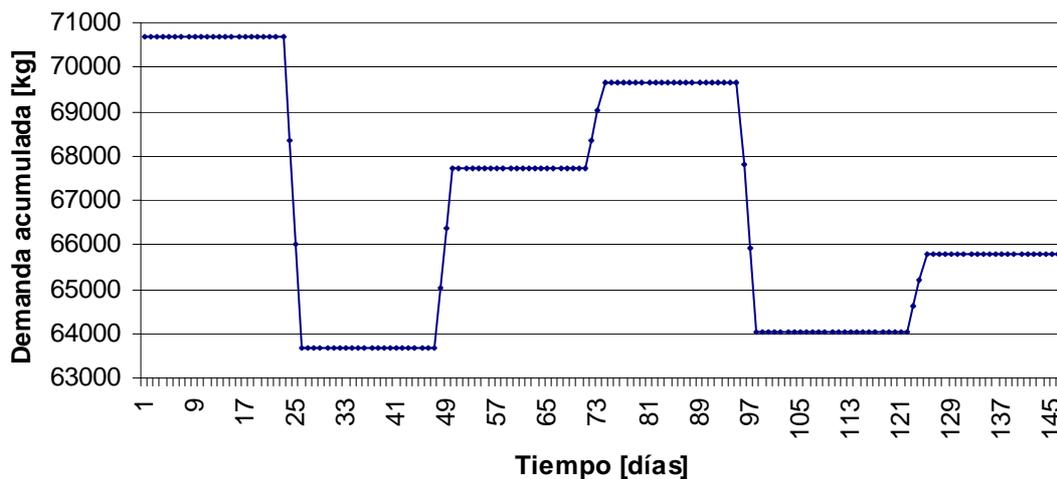


Figura T.11 Evolución demanda acumulada de manzanas durante 3 días (nov10 - abr11).



La demanda acumulada máxima de *manzanas* durante 3 días consecutivos dentro del intervalo de tiempo analizado asciende a 70 697 kg, lo cual sucede en *noviembre* (Figura T.11).

Para las *peras*, el máximo del mismo concepto se produce en *noviembre* con 36 118 kg (Figura T.12).

Demanda acumulada de peras durante 3 días

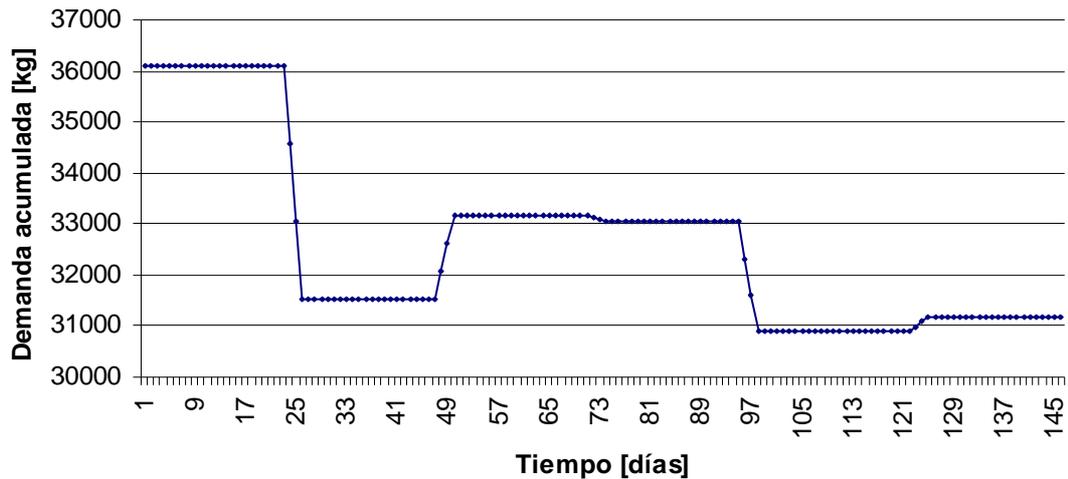


Figura T.12 Evolución de la demanda acumulada de peras durante 3 días (nov10 - abr11).

Demanda acumulada de patatas durante 3 días

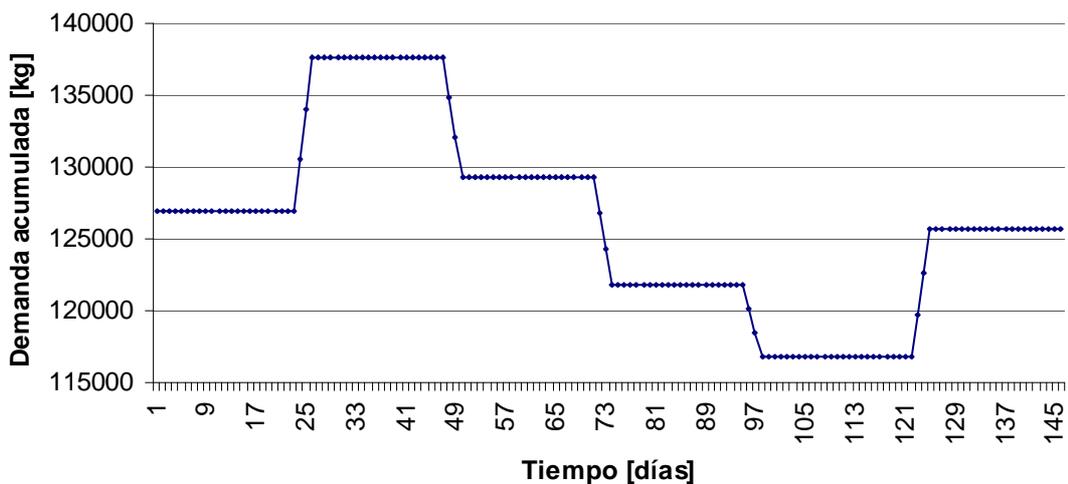


Figura T.13 Evolución de la demanda acumulada de patatas durante 3 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.



De los meses estudiados, es en *diciembre* cuando se piden más *patatas*, 137 639 kg (Figura T.13).

El histograma de la Figura T.14 muestra la frecuencia de la demanda acumulada durante 7 días consecutivos desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011 de los alimentos para los cuales transcurre este tiempo hasta lanzar otra orden de pedido; son los productos de pastelería, la mantequilla y los bombones. Al igual que ocurría con los alimentos que tienen un periodo de aprovisionamiento de 3 días, los que lo tienen de una semana comparten histograma, variando únicamente las cantidades de demanda acumulada. Los valores numéricos corresponden al caso de la mantequilla.

Frecuencia demanda acumulada de mantequilla durante 7 días

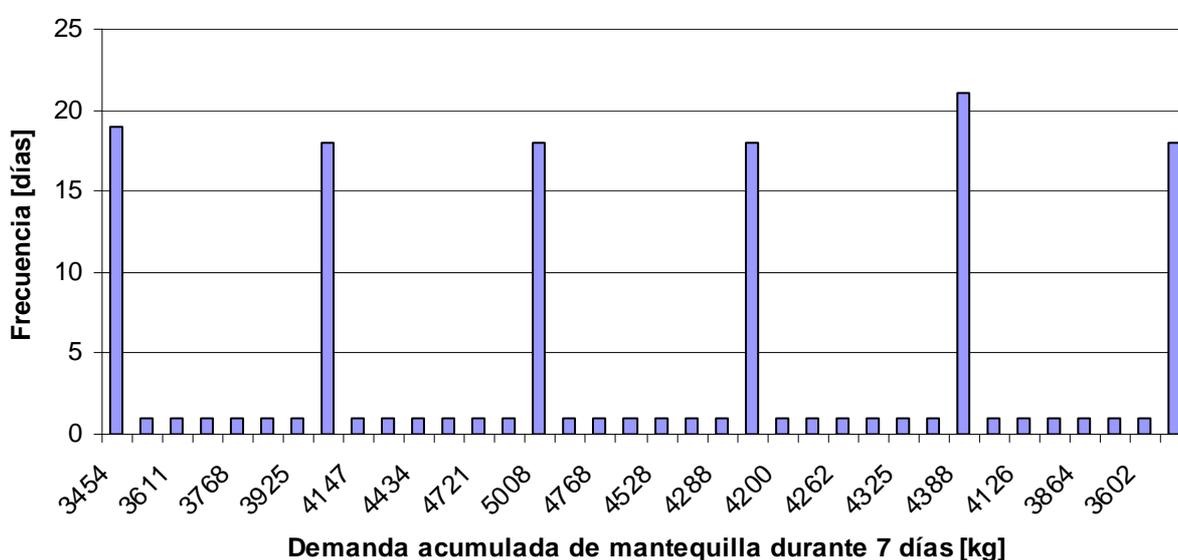


Figura T.14 Histograma con la frecuencia de la demanda acumulada de mantequilla durante 7 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

Por su parte, la demanda máxima de *mantequilla* se registra en *enero* con 5 008 kg (Figura T.15). Este valor se repite en 18 ocasiones.

En cuanto a los *productos de pastelería* (pastas y galletas entre otros), la demanda acumulada máxima se sitúa en *enero*, con 44 459 kg (Figura T.16). Cabe decir que el conjunto de productos que compone este grupo no es exactamente el mismo que el surtido de dulces que oferta CQF (galletas, panellets, barquillos, bombones y turrónes), por lo que es previsible que ni la cantidad ni la ocasión coincidan con la previsión obtenida.



Demanda acumulada de mantequilla durante 7 días

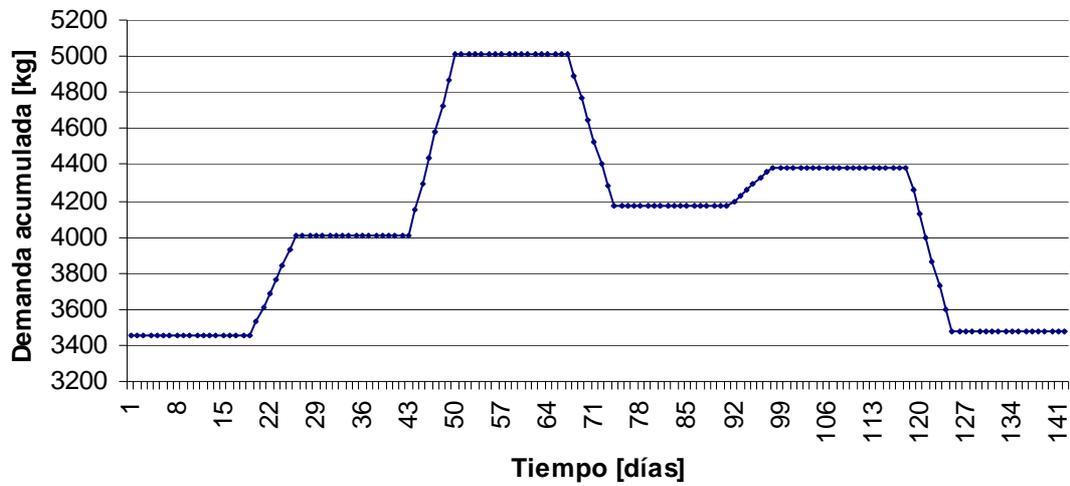


Figura T.15 Evolución de la demanda acumulada de mantequilla durante 7 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

Demanda acumulada de productos de pastelería durante 7 días

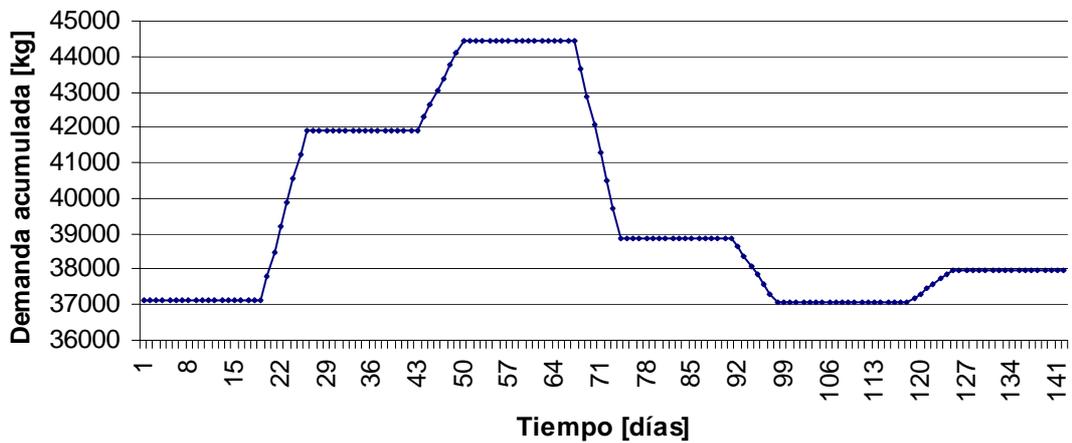


Figura T.16 Evolución de la demanda acumulada de productos de pastelería durante 7 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.



En la Figura T.17 se observa la increíble diferencia de consumo de *bombones* entre *diciembre* y el resto de los meses estudiados, pero sobretodo a partir de febrero (éste incluido). La demanda máxima asciende a 131 574 kg.

Demanda acumulada de bombones durante 7 días

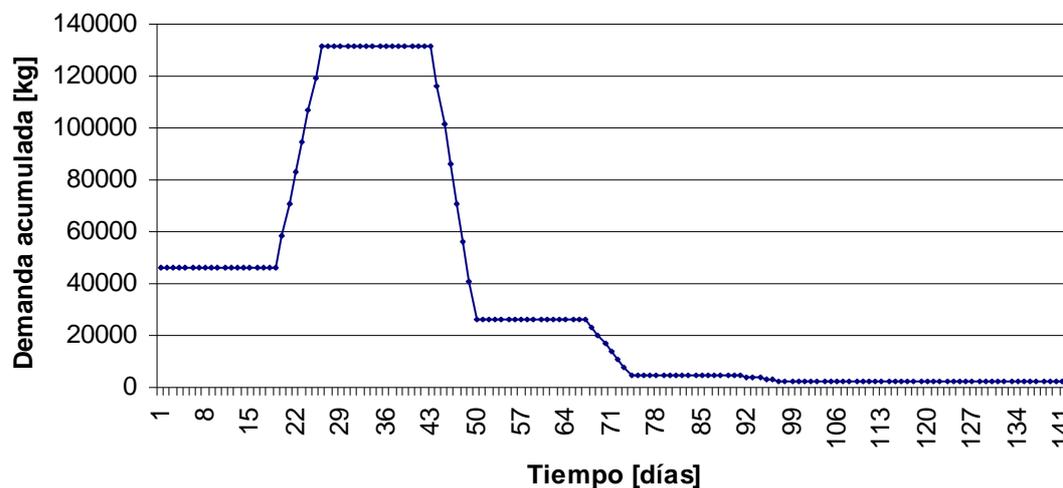
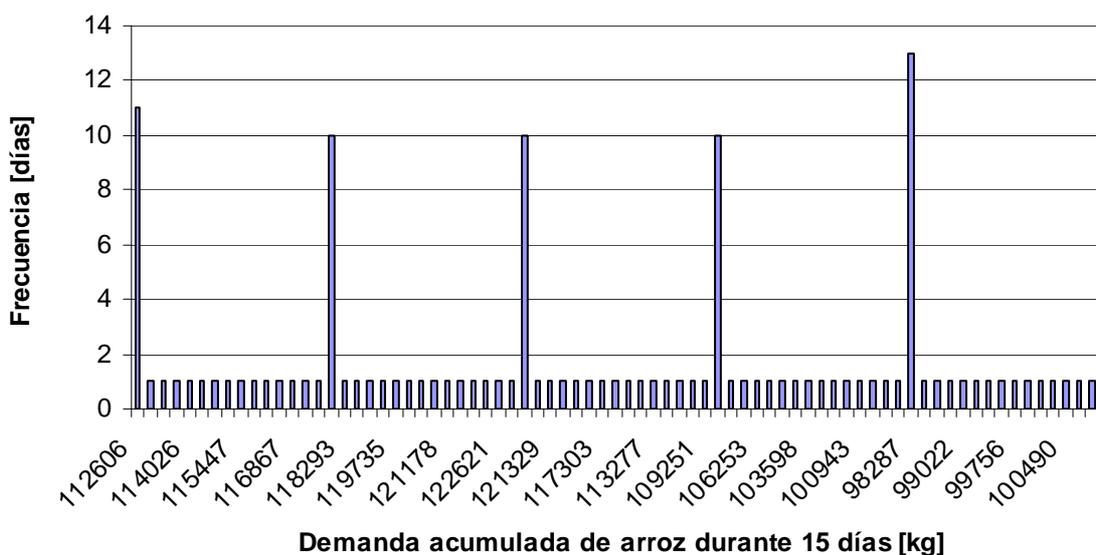


Figura T.17 Evolución de la demanda acumulada de bombones durante 7 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

Frecuencia demanda acumulada de arroz durante 15 días



En la Figura T.18 se puede observar la frecuencia de repetición de cada demanda para el arroz. Seis valores se repiten en más de una ocasión, aunque la suma mayoría (70 casos) tan solo aparecen una vez. El valor máximo al que se llega es de 13 veces. De nuevo este histograma es representativo de todos los alimentos que tienen un periodo de aprovisionamiento de 15 días, lo único que difiere entre ellos son los valores que alcanzan, los cuales se exponen uno a uno a continuación acompañados del respectivo gráfico de evolución de la demanda que lo corrobora.

La demanda más elevada de *arroz* se observa en *enero* (Figura T.19), con 123 342 kg.

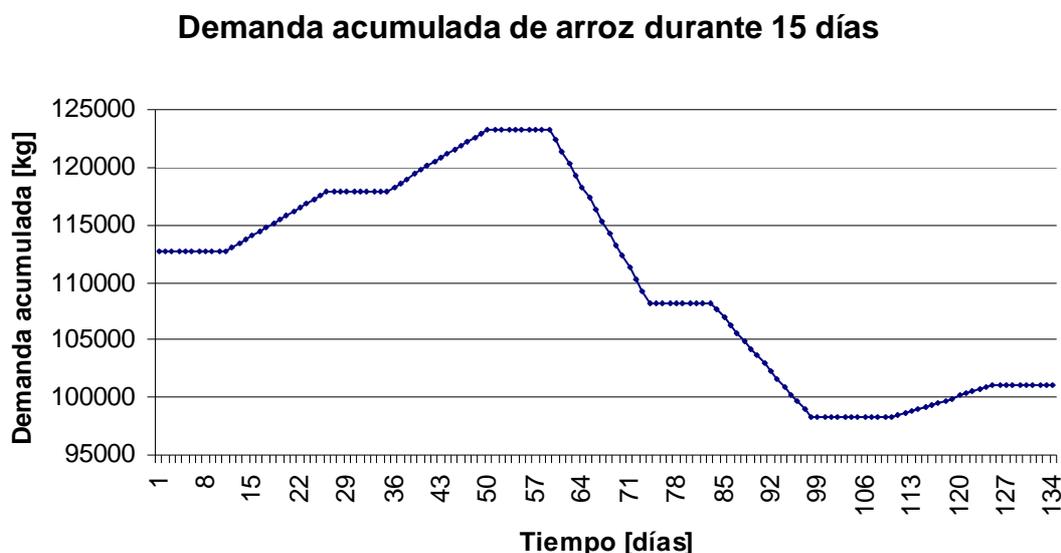


Figura T.19 Evolución de la demanda acumulada de arroz durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

La demanda de aceite de oliva virgen (Figura T.20) roza el valor máximo desde diciembre (307 074 l) hasta *enero* (307 461 l), siendo ésta última la mayor cantidad registrada.



Demanda acumulada de aceite de oliva virgen durante 15 días

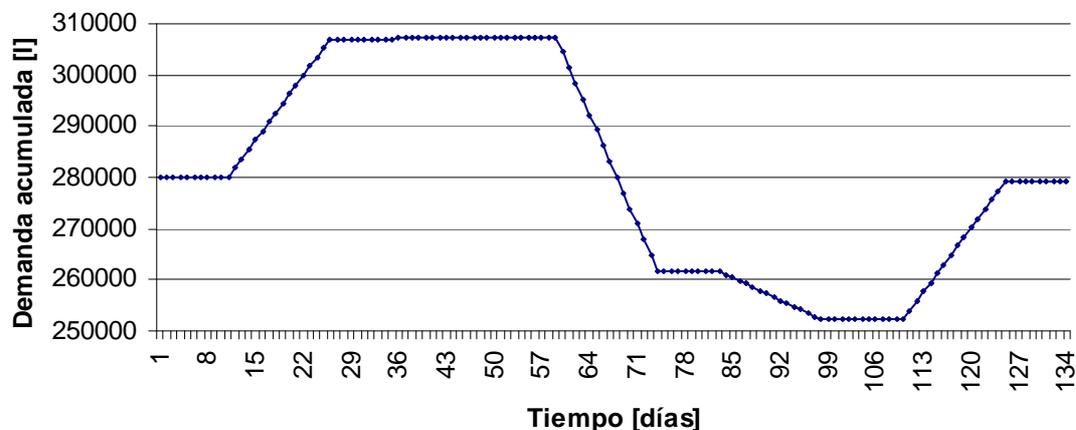


Figura T.20 Evolución de la demanda acumulada de aceite de oliva virgen durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

Las avellanas se consumen más en *diciembre* (49 253 kg) (Figura T.21).

Demanda acumulada de avellanas durante 15 días

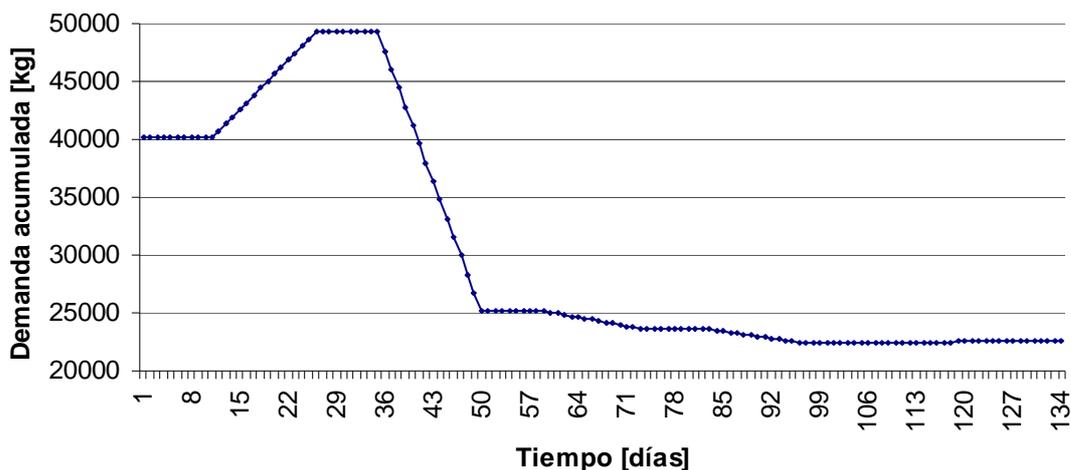


Figura T.21 Evolución de la demanda acumulada de avellanas durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.



La mayor cifra de consumo de *judías secas* se espera sea en *noviembre*, alcanzando los 22 841 kg, seguida muy de cerca por enero con 22 776 kg (Figura T.22).

Demanda acumulada de judías secas durante 15 días

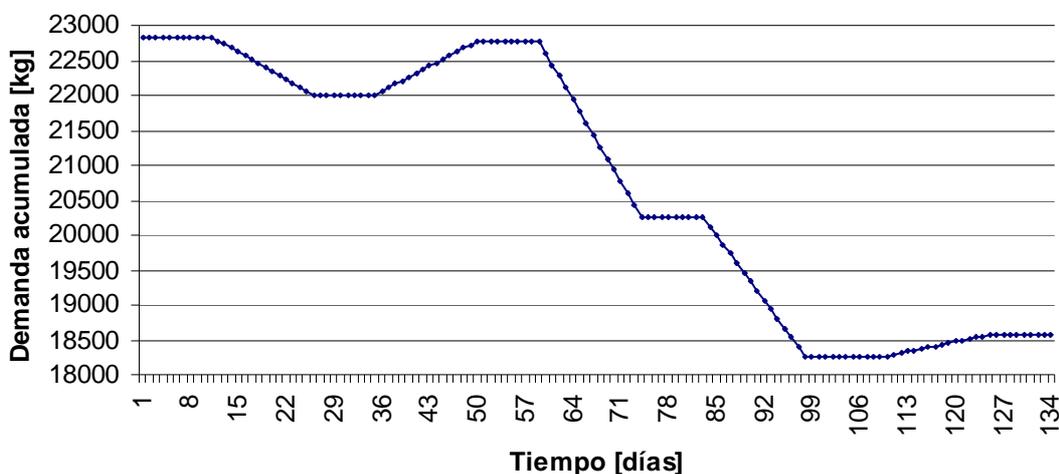


Figura T.22 Evolución de la demanda acumulada de judías secas durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

El valor más elevado demandado de *miel* se sitúa en *noviembre*, con 38 715 kg (Figura T.23).

Demanda acumulada de miel durante 15 días

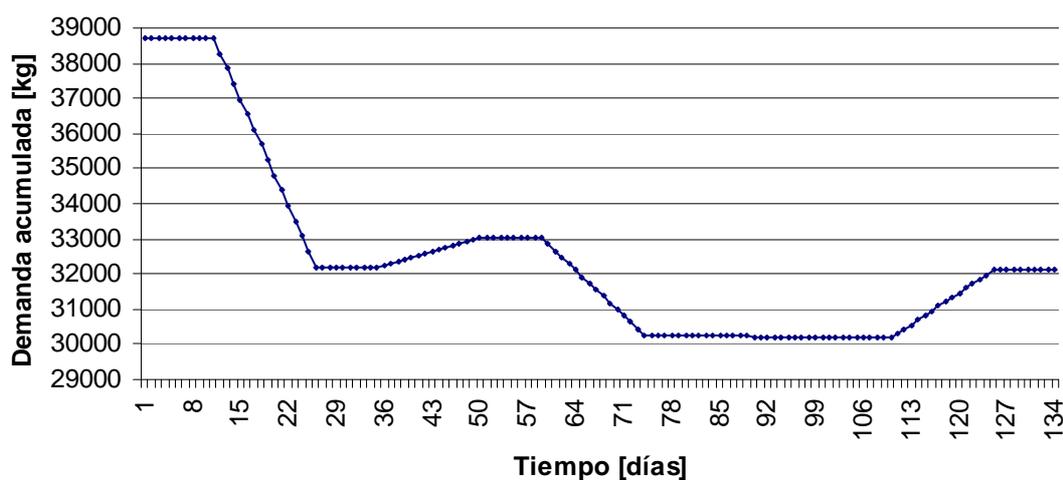


Figura T.23 Evolución de la demanda acumulada de miel durante 15 días (nov10-abr11).



El repunte del consumo de *espirituosos* tiene lugar en *diciembre*, llegando a los 56 972 l (Figura T.24).

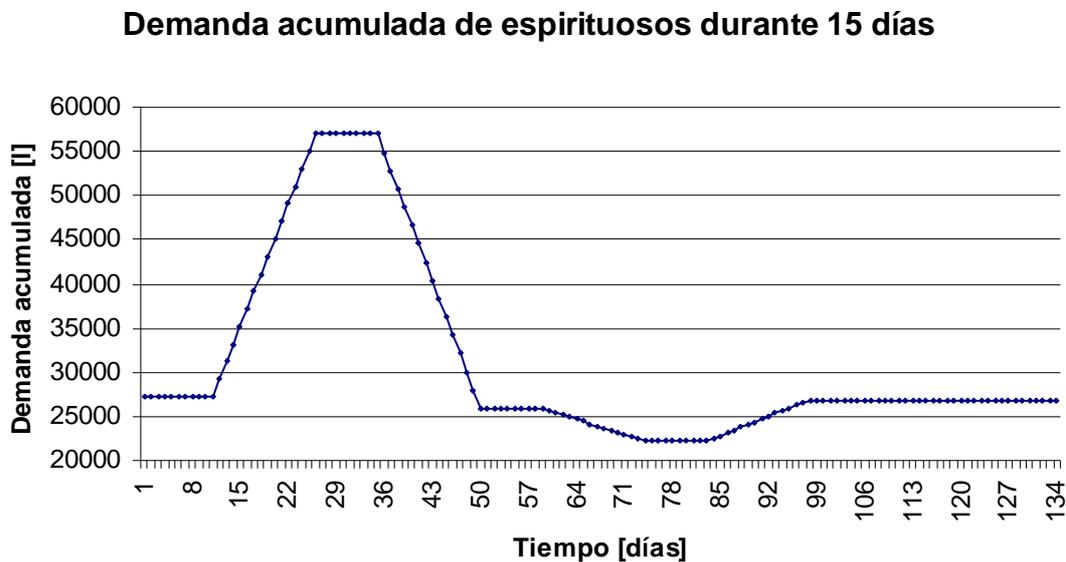


Figura T.24 Evolución de la demanda acumulada de espirituosos durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

El consumo máximo de *vinos VCPRD* se detecta en *diciembre* (144 471 l) (Figura T.25).

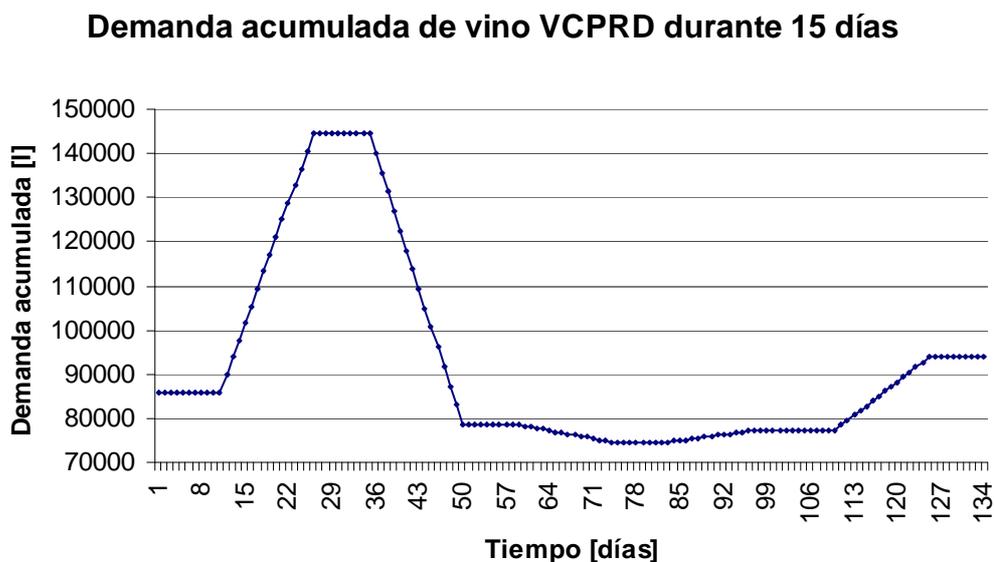


Figura T.25 Evolución demanda acumulada de vino VCPRD durante 15 días (nov10-abr11).



En cuanto al conjunto de vino en general (dispongan de reconocimiento de origen o no), el patrón de comportamiento es idéntico al del caso anterior pero a una escala aumentada. La cifra que desprende este producto es la que se considera para los vinos de CQF, ya que la iniciativa de este proyecto es incrementar la tasa de consumidores de alimentos de calidad, por lo que se debe considerar el total de los vinos. No obstante, el gráfico anterior sirve para contrastar la diferencia de medida entre ambas catalogaciones del mismo tipo de caldo.

Si se desean conocer, de manera orientativa, los litros de otras marcas que elaboran vinos de calidad producidos en regiones determinadas (VCPRD) que se prevé pasen a CQF, se puede consultar la Figura T.25.

La demanda máxima de *vino* sin especificar la categoría es de 291 735 l, la cual se produce en *diciembre* (Figura T.26).

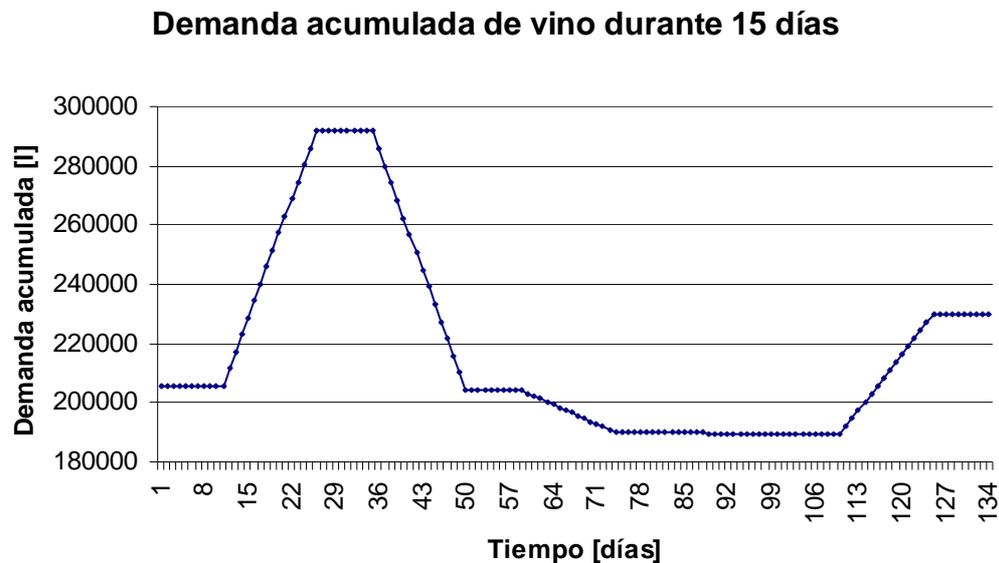


Figura T.26 Evolución de la demanda acumulada de vino durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

El siguiente producto analizado es el *cava*. En la Figura T.27 se puede ver como el valor más elevado se alcanza, al igual que con el resto de bebidas, en el mes de *diciembre* y llega a los 165 725 l.



Demanda acumulada de cava durante 15 días

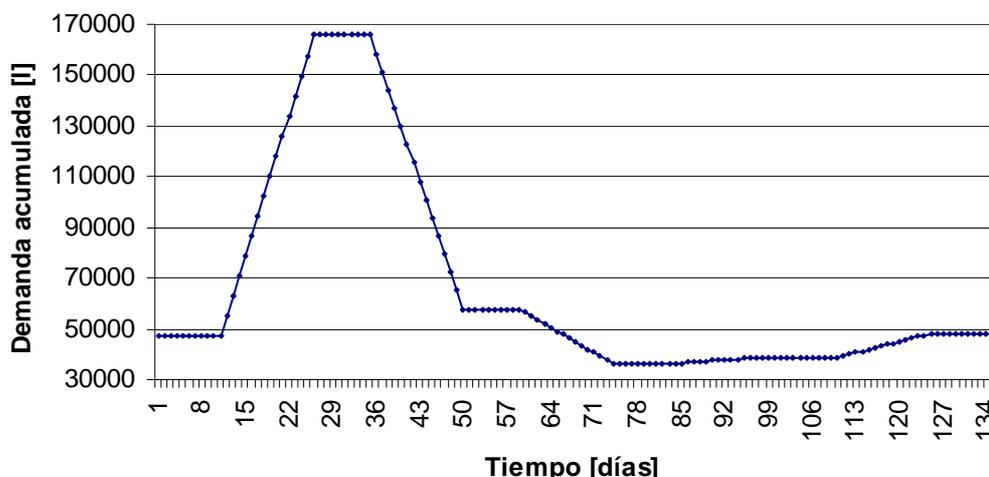


Figura T.27 Evolución de la demanda acumulada de cava durante 15 días desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011.

T.3.7.5. Stock de protección, SS

El stock de protección o de seguridad se determina a partir de la tasa de servicio deseada. En este caso, como no se tolera la ruptura de stock, se desea que sea del 100%.

El *stock de protección*, SS, es la demanda durante p días multiplicada por el error del estudio de mercado (un 10%), más la demanda diaria por el plazo de aprovisionamiento multiplicado por un factor de fiabilidad de puntualidad en la entrega propio de cada artesano. Es un aumento del stock en el porcentaje de error de precisión de la demanda (el cometido en el estudio de mercado) además de la demora en la entrega de los pedidos. Sería el valor SS de la Figura T.28 y se calcula con la (Ec. T.4).

$$SS_j = \sum_{i=1}^p S_i \cdot e + S_{j+p+1} \cdot f \cdot d \tag{Ec. T.4}$$

Donde: S_i es la demanda prevista para un día i (en [kg] o [l]).

p es el periodo de aprovisionamiento de un artículo (en [días]).

e es el error del estudio de mercado (en [tanto por uno]).



f es un factor de fiabilidad de puntualidad en la entrega propio para cada artesano que varía entre 0 y 1. El valor más pequeño indica que el proveedor es puntual en las entregas, en cambio, el más elevado significa que se acostumbra a demorar.

d es el plazo de entrega (en [días]).

En la Tabla T.4 se exponen los valores del stock de seguridad correspondientes a p días de un mismo mes para cada producto:

Productos	Stock de seguridad ([kg] ó [l])					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Arroz	16 516	17 297	18 090	15 876	14 415	14 819
Productos pastelería	5 835	6 589	6 986	6 112	5 822	5 970
Tenera	9 426	10 222	8 813	8 854	7 933	8 950
Cerdo	16 157	23 129	20 196	18 006	15 030	16 265
Cordero	2 494	5 929	2 991	2 692	2 878	3 413
Pollo y capón	18 971	21 333	19 306	18 781	17 411	18 856
Conejo	1 559	1 613	1 351	1 209	1 070	1 116
Queso	7 849	9 895	9 101	9 101	8 985	10 234
Mantequilla	543	629	787	655	690	545
Aceite oliva virgen	41 066	45 037	45 094	38 384	36 997	40 945
Clementinas	15 241	16 757	20 282	19 322	15 380	13 975
Manzanas	11 783	10 611	11 287	11 611	10 676	10 967
Peras	6 020	5 256	5 530	5 505	5 150	5 198
Avellanas	5 889	7 224	3 687	3 455	3 275	3 318
Judías secas	3 350	3 227	3 341	2 971	2 679	2 724
Patatas	21 158	22 940	21 539	20 296	19 459	20 944
Miel	5 678	4 724	4 845	4 438	4 426	4 709



Bombones	7 243	20 676	4 050	698	352	395
Espirituosos	3 993	8 356	3 798	3 253	3 942	3 922
Vinos V.C.P.R.D.	12 603	21 189	11 518	10 948	11 354	13 749
Vinos	30 165	42 788	29 944	27 862	27 781	33 703
Cava	6 886	24 306	8 488	5 328	5 709	7 071

Tabla T.4 Stock de seguridad para cada producto que pretende ofertar CQF en [kg] ó [l].

T.3.7.6. Nivel de stock deseado, *NS*

El *nivel de stock deseado (NS)* es la demanda de *p* días consecutivos sumándole el stock de seguridad (*SS*), o lo que es lo mismo, lo expuesto en la (Ec. T.5).

$$NS_j = \sum_{i=1}^p S_i \cdot (1 + e) + S_j \cdot f \cdot d \quad (\text{Ec. T.5})$$

En la Tabla T.5 se muestran los niveles de stock deseado para cada producto.

Productos	Nivel de stock deseado ([kg] ó [l])					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Arroz	129 121	135 229	141 432	124 120	112 703	115 860
Productos pastelería	42 965	48 522	51 446	45 004	42 870	43 958
Ternera	65 982	71 553	61 692	61 975	55 532	62 648
Cerdo	113 102	161 902	141 374	126 044	105 213	113 856
Cordero	17 456	41 503	20 939	18 842	20 145	23 889
Pollo y capón	132 797	149 329	135 139	131 470	121 878	131 992
Conejo	10 914	11 291	9 455	8 465	7 493	7 811
Queso	54 943	69 266	63 710	63 710	62 894	71 637



Mantequilla	3 997	4 632	5 795	4 823	5 077	4 016
Aceite oliva virgen	321 064	352 111	352 555	300 093	289 253	320 115
Clementinas	106 690	117 301	141 975	135 251	107 657	97 822
Manzanas	82 480	74 278	79 008	81 274	74 730	76 771
Peras	42 138	36 789	38 711	38 537	36 049	36 385
Avellanas	46 044	56 477	28 829	27 014	25 605	25 937
Judías secas	26 191	25 232	26 117	23 232	20 948	21 300
Patatas	148 104	160 579	150 776	142 071	136 211	146 609
Miel	44 393	36 933	37 879	34 700	34 602	36 816
Bombones	53 337	152 250	29 821	5 139	2 592	2 912
Espirituosos	31 221	65 328	29 691	25 433	30 821	30 665
Vinos V.C.P.R.D.	98 531	165 660	90 053	85 591	88 767	107 491
Vinos	235 834	334 523	234 106	217 830	217 196	263 499
Cava	53 834	190 031	66 362	41 659	44 632	55 280

Tabla T.5 Nivel de stock deseado para cada producto que pretende ofertar CQF.

T.3.7.7. Agotamiento de stock en caso de retraso en la entrega

En el supuesto de que los artesanos se demoraran en la entrega de algún pedido, el agotamiento de stock se produciría cuando indica la (Ec. T.6).

$$(S + \Delta S) \cdot (p + d + \Delta d) > S \cdot (p + d + a) \quad (\text{Ec. T.6})$$

O lo que es lo mismo, la (Ec. T.7):

$$\frac{\Delta S}{S} > \frac{a - d}{p + d + \Delta d} \quad (\text{Ec. T.7})$$



Un artículo tiene un período de aprovisionamiento p y un plazo de entrega d . Su stock de protección cubre a meses de consumo mensual previsto S . El retraso en la entrega se representa como Δd y la variación del consumo respecto al previsto durante el periodo $p+d+\Delta d$ como ΔS .

T.3.7.8. Cálculo del coste de lanzamiento, del coste de posesión de stock y del coste asociado a la demanda insatisfecha

El gasto medio de realización de un pedido puede resultar suficiente en la medida que no existan grandes diferencias entre el coste de adquisición de los diversos artículos. En caso contrario, es conveniente calcular los gastos de realización de un pedido de un artículo por familias de productos. Como en este proyecto se trata sólo con alimentos y a todos ellos se les practican las mismas operaciones y controles, se supone que el gasto de lanzamiento es el mismo.

El ratio del coste de realización de un pedido se consigue dividiendo el total de gastos para realizar los pedidos entre el número de pedidos a realizar a los artesanos.

El primer paso es pues encontrar el total de gastos originados para el lanzamiento de los pedidos, para ello se contabilizan los costes de funcionamiento de los servicios de compra (30 000 €, [4]), el gasto de recepción (326,75 €) y el gasto en informática (5 000 €, [4]).

El coste de la recepción cuantitativa se calcula según la (Ec. T.8). Para lo que se ha supuesto que debido a que el nivel del stock varía frecuentemente, ya que aumenta con el flujo de entradas (entregas de proveedores, devoluciones por envíos excesivos...) y disminuye con las salidas (envío de pedidos, pérdidas de inventario, robos, roturas, deterioro, destrucción tras un incendio o una inundación...), el movimiento de stock al año sea de 400 000. Además, los gastos de recepción de la mercancía de los almacenes se estiman en 100 000 € [4], lo que incluye parte de los empleados de los almacenes, material informático y maquinaria propia de estas instalaciones, así como su mantenimiento.

$$\frac{\text{Gastos recepción} \cdot \text{Entradas stock}}{\text{Movimientos de stock}} = \frac{100\,000 \text{ €} \cdot 1\,307 \text{ entradas / año}}{400\,000 \text{ mov. stock / año}} = 326,75 \text{ €} \quad (\text{Ec. T.8})$$

Por otro lado, el número de pedidos anuales que se realizan a los proveedores es 1 307, tal y como se demuestra a continuación (desde la (Ec. T.9) a la (Ec. T.12)). Se ha tenido en cuenta que cada p días como muy tarde (si no se avanza la orden de pedido al llegar al nivel de alarma NA, ver T.3.8 a), se lanza un pedido. El número de días laborables en el



primer año de funcionamiento de CQF es 301, es decir, desde noviembre de 2009 hasta octubre de 2010, ambos inclusive.

$$\frac{\text{Total días laborables 1º año CQF}}{p} = \frac{301 \text{ días}}{3 \text{ días}} = 101 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \quad (\text{Ec. T.9})$$

$$\frac{\text{Total días laborables 1º año CQF}}{p} = \frac{301 \text{ días}}{7 \text{ días}} = 43 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \quad (\text{Ec. T.10})$$

$$\frac{\text{Total días laborables 1º año CQF}}{p} = \frac{301 \text{ días}}{15 \text{ días}} = 21 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \quad (\text{Ec. T.11})$$

$$\begin{aligned} \text{Total de pedidos} &= 101 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \cdot 10 \text{ productos} + \\ &+ 43 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \cdot 3 \text{ productos} + \\ &+ 21 \frac{\text{pedidos de cada producto}}{\text{año}} \cdot 8 \text{ productos} = 1307 \frac{\text{pedidos}}{\text{año}} \end{aligned} \quad (\text{Ec. T.12})$$

Con lo que el **coste de lanzamiento** es de **27,03 €/pedido**, (Ec. T.13), valor que se encuentra dentro del intervalo que acostumbra a tener este concepto, generalmente entre 10 y 80 € (ver página 313 de la referencia bibliográfica [5]):

$$\frac{\text{Total gastos adquisición}}{\text{Total de pedidos}} = \frac{30\,000 \text{ €} + 326,75 \text{ €} + 5000 \text{ €}}{1307 \text{ pedidos / año}} = 27,03 \text{ €/pedido} \quad (\text{Ec. T.13})$$

Generalmente, el coste de posesión del stock no se puede obtener con exactitud, por lo que se acaba estimando.

La tasa de posesión de stock se obtiene relacionando los gastos de posesión de stock con el valor del stock medio (6 405 142,40 €, obtenido con la (Ec. T.14)).

Aplicando los datos de los productos de CQF según indica el apartado T.3.2 Curva en dientes de sierra y stock medio, se obtiene la Tabla T.6.



Productos	Stock medio con el 100% previsión de la demanda [kg] ó [l]	Stock medio con el 90% previsión de la demanda [kg] ó [l]
Arroz	72 624	65 362
Productos de pastelería	28 916	26 023
Tenera	45 088	40 344
Cerdo	90 596	81 534
Cordero	16 924	15 230
Pollo y capón	95 421	85 882
Conejo	6 627	5 969
Queso	45 733	41 164
Mantequilla	3 030	2 727
Aceite de oliva virgen	182 493	164 244
Clementinas	84 431	75 989
Manzanas	55 793	50 217
Peras	27 258	24 537
Avellanas	20 956	18 860
Judías secas	13 769	12 392
Patatas	105 147	94 631
Miel	21 326	19 194
Bombones	28 112	25 302
Espirituosos	20 720	18 649
Vinos	140 393	126 353
Cava	45 193	40 674

Tabla T.6 Stock medio de los productos de CQF desde nov-09 hasta abril-10 en el caso de que se cumplan las expectativas de venta y en el que se venda un 10% menos.



Para los productos con estacionalidad es conveniente calcular dos stocks medios, uno para los meses de estacionalidad alta y otro para los de estacionalidad baja. No obstante, no se ha procedido de este modo al no disponer de proyección de la demanda de todo un año, sino de únicamente seis meses.

El valor medio del stock se obtiene gracias a la aplicación de la (Ec. T.14), con los datos de la Tabla T.6 y los precios del apartado AA.1 Cálculo del precio de venta al público de los productos.

$$\text{Valor stock medio} = \sum_{j=1}^{N_p} Sm_j \cdot \text{precio}_j = 6\,405\,142,40 \text{ €} \quad (\text{Ec. T.14})$$

El tipo de interés, i , considerado es del 7,5% (dato facilitado por Juan Amo, director de la oficina 0371 de Caixa Catalunya ubicada en Cornellà-centro, el 24 de julio de 2009), con lo que el total de cargas financieras correspondientes al stock resulta ser de 480 385,68 € (Ec. T.15).

$$\text{Total cargas financieras} = i \cdot \sum_{j=1}^{N_p} Sm_j \cdot \text{precio}_j = 480\,385,68 \text{ €} \quad (\text{Ec. T.15})$$

Donde Sm_j es el stock medio del producto j y precio_j es el precio de venta al público de ese artículo. Además, se diferencian N_p alimentos distintos.

Asimismo, se añaden los gastos de funcionamiento de los almacenes que no se han contabilizado en el coste de lanzamiento, es decir, 99 673,25€, (Ec. T.16).

$$\begin{aligned} \text{Gastos funcionamiento almacenes} &= \text{Gastos recepción} - \\ - \text{Gastos recepción cuantitativa} &= 100\,000\text{€} - 326,75\text{€} = 99\,673,25 \text{ €} \end{aligned} \quad (\text{Ec. T.16})$$

El siguiente concepto a contemplar es la amortización en 5 años tanto de la maquinaria del almacén como de las estanterías, la cual asciende a 40 000 €/año [4].

El alquiler de los almacenes genera un coste de 420 000 € anuales [4].

El coste de obsolescencia se supone despreciable, en cambio, el de deterioro de la mercancía almacenada es más significativo, de 642 806,23 €. Este valor se calcula a partir



del error del estudio de mercado, ya que las ventas pueden ser un 10% inferior a las previstas en el apartado de Previsión de la demanda (ver Tabla T.6). El valor del stock medio si se vendiera un 10% menos de lo inicialmente proyectado sería de 5 762 336,16 €, por lo que la diferencia entre ambas condiciones da la cifra buscada.

El robo, la rotura o el deterioro de los productos almacenados cuesta 6 405,14 €.

La cuantía a pagar en concepto de seguros de la mercancía se estima en 20 000 €/año. El seguro de las cooperativas supone 30 000 €/año más. Extraído de [4].

El coste del transporte de las mercancías compradas a los artesanos se calcula en el apartado 8. Adaptación del problema del transporte a CQF, el cual asciende a 87 903,65 €.

El gasto de informática resulta ser de 2 000 €.

Por lo que finalmente, los **gastos de posesión** se elevan al **28,56%** del valor medio del stock, (Ec. T.17), cifra que concuerda con el intervalo típico que propone el libro [5] en la página 37, es decir, entre el 20 y el 35%.

$$\text{Gastos de posesión} = \frac{\sum_{i=1}^M \text{Costes stock}}{\text{Valor medio stock}} = \frac{1829173,95 \text{ €}}{6405142,40 \text{ €}} = 28,56 \% \quad (\text{Ec. T.17})$$

Por el contrario, los costes asociados a la demanda insatisfecha no se conocen por la dificultad de valorar la pérdida de prestigio y confianza en la marca que acarrea no atender a tiempo o nunca los deseos de compra de los clientes. Es por ello que se presupone que este coste es mucho más grande en relación con el coste de almacenaje. Y en consecuencia, no se tolera la ruptura de stock.

Sin embargo, en todos los casos que se detecten incumplimientos a la hora de satisfacer la demanda se debe anotar su duración y el número de artículos para los que la tasa de servicio deseada no se ha alcanzado. Para de este modo analizar las posibles causas e intentar solucionarlo.

A la vista de los valores numéricos del coste de adquisición, de posesión de stock y el asociado a la demanda insatisfecha y conociendo la naturaleza de los productos a gestionar, se concluye que es preferible almacenar un stock de seguridad moderado para poder hacer frente a algún imprevisto sin perjudicar por ello a los clientes. Ya que aunque el coste de almacenaje no es desorbitado, es preferible no tener grandes acopios de comida para no echarla a perder si no se consume.



T.3.8. Aproveccionamiento periódico y proveccionamiento por punto de pedido

Ahora falta escoger el sistema de gestión de stocks a utilizar. Aunque teóricamente tanto con el proveccionamiento periódico como con el proveccionamiento por punto de pedido se consiguen los mismos valores, en la práctica no es así, ya que las demandas no son perfectamente regulares y puede ser que los plazos de entrega estén sujetos a variaciones aleatorias de mayor o menor amplitud.

a. Proveccionamiento periódico.

El *proveccionamiento periódico* se basa en la premisa de realizar siempre un pedido una vez transcurrido un determinado tiempo a no ser que antes se alcance el *nivel de alarma* (NA en la Figura T.28). Está formado por la demanda durante el plazo de entrega, la demanda durante el tiempo de retraso de la entrega del pedido y la variación de la demanda debida al error de estimación del estudio de mercado, como se muestra en la (Ec. T.18):

$$M_j + C_j \leq \sum_{i=1}^d S_i \cdot (1 + f) + \sum_{i=1}^p S_i \cdot e = SS_j + \sum_{i=1}^d S_i = NA_j \quad (\text{Ec. T.18})$$

Donde: S_i es la demanda prevista para un día i (en [kg] ó [l]).

d es el plazo de proveccionamiento (en [días]).

p es el periodo de pedido de un artículo (en [días]).

f es un factor de fiabilidad de puntualidad en la entrega propio para cada artesano que varía entre 0 y 1. El valor más pequeño indica que el proveedor es puntual en las entregas, en cambio, el más elevado significa que se acostumbra a demorar.

e es el error del estudio de mercado (en [tanto por uno]).

M_j es el stock que existe en el almacén cuando se lanza la orden de pedido (en [kg] ó [l]). El cual se obtiene restando al valor que había en el almacén cuando se recibió el pedido (es decir, el nivel de stock NS) la cantidad consumida durante el periodo de proveccionamiento (ver (Ec. T.19)).

$$M_j = NS_j - \sum_{i=1}^p S_i = \sum_{i=1}^p S_i \cdot e + S_{j+1} \cdot f \cdot d \quad (\text{Ec. T.19})$$



C es la cantidad pedida anteriormente y que aún está pendiente de recibir (en [kg] ó [l]).

Los valores de NA para cada producto se muestran en la Tabla T.7.

Productos	Nivel de alarma [kg] ó [l]					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Arroz	69 065	72 332	75 650	33 690	60 283	61 972
Dulces	27 052	30 551	32 392	28 336	26 992	27 677
Ternera	47 130	51 109	44 066	44 268	39 665	44 749
Cerdo	80 787	115 644	100 981	90 031	75 152	81 326
Cordero	12 468	29 645	14 956	13 459	14 389	17 064
Pollo y capón	94 855	106 664	96 528	93 907	87 055	94 280
Conejo	7 796	8 065	6 754	6 047	5 352	5 579
Queso	39 245	49 476	45 507	45 507	44 924	51 170
Mantequilla	2 516	2 917	3 649	3 037	3 197	2 529
Aceite oliva	171 732	188 339	188 576	160 515	154 717	171 224
Clementinas	76 207	83 786	101 411	96 608	76 898	69 873
Manzanas	58 914	53 056	56 434	58 053	53 378	54 836
Peras	30 098	26 278	27 651	27 527	25 749	25 989
Avellanas	24 628	30 208	15 420	14 449	13 695	13 873
Judías secas	14 009	13 496	13 969	12 426	11 205	11 393
Patatas	105 789	114 699	107 697	101 480	97 293	104 720
Miel	23 745	19 755	20 261	18 560	18 508	19 692
Bombones	33 583	95 861	18 776	3 236	1 632	1 833
Espirituosos	16 700	34 943	15 881	13 604	16 486	16 402
Vinos V.C.P.R.D.	52 703	88 609	48 168	45 781	47 480	57 495



Vinos	126 144	178 931	125 220	116 514	116 175	140 941
Cava	28 795	101 645	35 496	22 283	23 873	29 568

Tabla T.7 Nivel de alarma para cada producto.

La cantidad a demandar, Q_j , Q_t en la Figura T.28 al representarse el primer pedido, viene expresada por la (Ec. T.20). Se compone de la diferencia entre el nivel de stock deseado y las existencias del almacén (tanto las actuales como las pendientes de recibir). Cabe decir que el nivel de stock considerado en cada ocasión es el del periodo de consumo del pedido, aunque este se pida en el mes anterior, y en la misma proporción de demanda del número de días de los respectivos meses que cubre ese pedido, ya que la demanda es variable de un mes a otro. En las (Ec. T.21), (Ec. T.22), (Ec. T.23) y (Ec. T.24) se muestra un ejemplo si $p = 3$ días y $d = 2$ días, es el caso de la ternera. Puesto que el retraso que inicialmente se considera es de $0,1 \cdot d$, o sea, $0,2$ días, la demanda que se debe contabilizar en este caso es la del siguiente día en el que debería haber llegado el pedido.

$$Q_j = NS_j - M_j - C_j = \sum_{i=1}^p S_i \cdot (1+e) + S_{j+p+1} \cdot f \cdot d - (M_j + C_j) \quad (\text{Ec. T.20})$$

$$Q_{28/10/10} = NS_{28/10/10} - M_{28/10/10} - C_{28/10/10} = 65\,982 - 0 - 0 = 65\,982 \text{ kg} \quad (\text{Ec. T.21})$$

$$Q_{02/11/10} = \dots = Q_{23/11/10} = NS_{02/11/10} - M_{02/11/10} - C_{02/11/10} = 65\,982 - 9\,426 - 0 = 56\,556 \text{ kg} \quad (\text{Ec. T.22})$$

$$\begin{aligned} Q_{26/11/10} &= \sum_{i=1}^p S_i \cdot (1+e) + S_{j+p+1} \cdot f \cdot d - M_j - C_j = \\ &= (S_{30/11/10} + S_{01/12/10} + S_{02/12/10}) \cdot (1+e) + S_{30/11/10} \cdot f \cdot d - (M_{26/11/10} + C_{26/11/10}) = \\ &= (22\,354 + 24\,242 + 24\,242) \cdot (1+0,1) + 22\,354 \cdot 0,1 \cdot 2 - 11\,177 - 0 = 71\,215 \text{ kg} \end{aligned} \quad (\text{Ec. T.23})$$

$$\begin{aligned} Q_{30/11/10} &= \sum_{i=1}^p S_i \cdot (1+e) + S_{j+p+1} \cdot f \cdot d - M_j - C_j = \\ &= (S_{03/12/10} + S_{04/12/10} + S_{05/12/10}) \cdot (1+e) + S_{03/12/10} \cdot f \cdot d - (M_{30/11/10} + C_{30/11/10}) = \\ &= (24\,242 + 24\,242 + 24\,242) \cdot (1+0,1) + 24\,242 \cdot 0,1 \cdot 2 - 11\,555 - 0 = 73\,292 \text{ kg} \end{aligned} \quad (\text{Ec. T.24})$$



No obstante, cada proveedor establece unos tamaños determinados de sus lotes, por lo que el valor encontrado con la (Ec. T.20) debe servir para encontrar los dos tamaños más cercanos al óptimo y calculando después el coste que supondría cada uno de ellos elegir la opción más económica. El resultado de esta operación debe ser un múltiplo entero de la unidad de envasado, aunque al no conocer esta medida, se da el valor redondeado superiormente.

En la Tabla T.8, Tabla T.9 y Tabla T.10 se muestran, para los productos con periodo de aprovisionamiento de 3 días, las cantidades a solicitar.

Productos	Cantidad a demandar [kg]						
	28/10/10	02/11/10- 23/11/10	26/11/10	30/11/10	03/12/10- 23/12/10	28/12/10	31/12/10
Tenera	65 982	56 556	60 058	61 809	61 332	55 133	52 034
Cerdo	113 102	96 945	127 619	142 956	138 773	125 870	119 419
Cordero	17 456	14 963	30 078	37 635	35 574	22 648	16 185
Pollo-capón	132 797	113 826	124 218	129 414	127 997	119 078	114 618
Conejo	10 914	9 355	9 592	9 711	9 679	8 524	7 947
Queso	54 943	47 094	56 097	60 599	59 371	55 879	54 133
Clementinas	106 691	91 449	98 119	101 454	100 544	116 053	123 808
Manzanas	82 480	70 698	65 542	62 964	63 667	66 640	68 127
Peras	42 138	36 118	32 756	31 075	31 534	32 742	33 346
Patatas	148 105	126 947	134 788	138 709	137 640	131 478	128 397

Tabla T.8 Cantidad a pedir a los artesanos de los productos con $p = 3$ días en cada fecha.

Productos	Cantidad a demandar [kg]						
	05/01/11- 24/01/11	27/01/11	31/01/11	03/02/11- 21/02/11	24/02/11	28/02/11	03/03/11- 24/03/11
Tenera	52 879	53 057	53 146	53 122	49 072	47 047	47 599



Cerdo	121 178	111 541	106 724	108 038	94 944	88 398	90 183
Cordero	17 948	16 629	15 971	16 151	16 970	17 379	17 267
Pollo-capón	115 834	113 527	112 374	112 689	106 659	103 645	104 467
Conejo	8 105	7 482	7 172	7 256	6 645	6 339	6 423
Queso	54 609	54 609	54 609	54 609	54 096	53 840	53 910
Clementinas	121 693	117 466	115 354	115 930	98 585	89 912	92 278
Manzanas	67 721	69 145	69 858	69 664	65 550	63 494	64 055
Peras	33 182	33 072	33 017	33 032	31 468	30 687	30 900
Patatas	129 237	123 765	121 030	121 776	118 092	116 250	116 753

Tabla T.9 Cantidad a pedir a los artesanos de los productos con $p = 3$ días en cada fecha.

Productos	Cantidad a demandar [kg]		
	28/03/11	31/03/11	04/04/11- 21/04/11
Tenera	52 072	54 309	53 699
Cerdo	95 616	98 332	97 591
Cordero	19 621	20 798	20 477
Pollo y capón	110 825	114 004	113 137
Conejo	6 623	6 723	6 696
Queso	59 405	62 153	61 404
Clementinas	86 096	83 005	83 848
Manzanas	65 338	65 979	65 804
Peras	31 111	31 216	31 188
Patatas	123 288	126 556	125 665

Tabla T.10 Cantidad a pedir a los artesanos de los productos con $p = 3$ días en cada fecha.

Las cantidades a demandar para los productos con $p = 7$ días se resumen en la Tabla T.11, Tabla T.12 y Tabla T.13.

Productos	Cantidad a demandar [kg]						
	25/10/10	04/11/10- 12/11/10	20/11/10	29/11/10	09/12/10- 17/12/10	27/12/10	05/01/11- 14/01/11
Dulces	42 966	37 131	39 395	42 481	41 933	44 857	44 460
Mantequilla	3 997	3 454	3 713	4 066	4 004	5 167	5 009
Bombones	53 338	46 094	86 392	141 343	131 574	9 146	25 772

Tabla T.11 Cantidad a pedir de los productos con $p = 7$ días a los artesanos (1/3).

Productos	Cantidad a demandar [kg]						
	22/01/11	31/01/11	08/02/11	16/02/11	24/02/11	04/03/11- 12/03/11	21/03/11
Dulces	40 961	38 336	38 893	38 603	36 785	37 049	37 344
Mantequilla	4 481	4 085	4 169	4 203	4 420	4 388	4 100
Bombones	12 365	2 309	4 442	4 096	1 926	2 240	2 327

Tabla T.12 Cantidad a pedir de los productos con $p = 7$ días a los artesanos, en cada fecha (2/3).

Productos	Cantidad a demandar [kg]	
	29/03/11	06/03/11-14/03/11
Dulces	38 109	37 989
Mantequilla	3 353	3 471
Bombones	2 552	2 517

Tabla T.13 Cantidad a pedir de los productos con $p = 7$ días a los artesanos, en cada fecha (3/3).



En último lugar se exponen los tamaños de lote de los alimentos con periodo de aprovisionamiento de 15 días (Tabla T.14 y Tabla T.15).

Productos	Cantidad a demandar [kg] ó [l]						
	19/10/10	10/11/10	27/11/10	17/12/10	07/01/11	25/01/11	11/02/11
Arroz	129 122	114 559	118 536	122 296	121 525	106 232	102 403
Aceite oliva	321 065	289 926	310 143	307 386	300 779	255 609	256 163
Avellanas	46 044	43 491	50 285	29 804	23 142	23 348	22 838
Judías secas	26 191	22 535	21 911	22 628	22 464	19 925	19 092
Miel	44 393	36 330	31 472	32 875	32 689	29 892	30 212
Espirituosos	31 222	38 135	60 344	31 903	23 070	21 685	24 937
Vinos	235 834	237 227	301 490	221 094	195 659	188 076	189 644
Cava	53 835	90 500	179 187	78 725	46 805	33 458	37 852

Tabla T.14 Cantidades a pedir a los artesanos de los productos con $p = 15$ días.

Productos	Cantidad a demandar [kg] ó [l]	
	01/03/10	18/03/10
Arroz	97 359	100 509
Aceite oliva	251 374	273 967
Avellanas	22 215	22 564
Judías secas	18 083	18 517
Miel	30 169	31 734
Espirituosos	27 318	26 770
Vinos	189 364	221 989
Cava	39 166	46 415

Tabla T.15 Cantidades a pedir a los artesanos de los productos con $p = 15$ días (2).



Este cálculo lo puede hacer un ordenador (ya que conoce los pedidos en curso, el stock crítico y el disponible en el almacén, así como la previsión de la demanda y demás datos), e inclusive es capaz de redondearlo al alza o a la baja, según convenga, al múltiplo entero más próximo. Y una vez éste detecte el momento de emitir una orden de pedido a los proveedores, la pone en marcha a la espera de la confirmación del encargado correspondiente. El cual debe comprobar que el plazo de entrega considerado sea el correcto, porque puede cambiar, y entonces recalcular la cantidad a pedir.

Es recomendable que exista la posibilidad de hacer transferencias de productos de stocks excedentarios entre almacenes en vez de realizar pedidos. También es preferible permitir el reaprovisionamiento de las diferentes cooperativas a frecuencias y cantidades distintas.

Explicación de la Figura T.28

El nivel del stock disminuye a diferente ritmo cada día, el cual se intenta predecir mediante el estudio de mercado. No obstante, la demanda real puede no adaptarse exactamente igual a los valores estimados, pudiendo ser tanto inferior como superior a ésta. Por lo que para evitar que exista rotura de stock se constituye un stock de seguridad, el cual se tiene en cuenta al determinar el punto de pedido y se calcula a partir del error cometido en el estudio de mercado.

Tal y como se muestra en la Figura T.28, cuando se lanza la orden de pedido, de tamaño Q_1 , se contabiliza inmediatamente en el stock, concretamente en la posición de stock, representado con trazo discontinuo, aunque no se recibe hasta que transcurre el plazo de entrega.

En este mismo gráfico se representan diversas posibles situaciones en las que se puede encontrar el personal que gestiona el stock. En la primera de ellas se observa que el nivel de las existencias del almacén disminuye hasta la cantidad en la que se emite la señal de alarma y por lo tanto se adelanta la petición del pedido a los artesanos ($t_1 < p$). Acto seguido se eleva el nivel de stock deseado, así como el de alarma y el de seguridad, según las nuevas previsiones de demanda actualizadas diariamente. El hecho de que la demanda durante el plazo de entrega del pedido sea elevada comporta que se sobrepase el nivel del stock de seguridad. Aunque gracias a él no se ha experimentado ningún caso de ruptura de stock.

En cuanto llega al almacén el pedido de cantidad Q_1 , el stock físico pasa a ser Q . Y sirviendo los pedidos de los clientes ocurre que aproximadamente al mismo tiempo que se revisa el stock, se detecta el nivel mínimo NA , pero al estar tan sumamente próximos ($t_2 \cong p$) y disponer de stock de seguridad, no se adelanta la orden de pedido.



Leyenda:

NS: nivel de stock deseado

p: periodo de revisión o de aprovisionamiento

NA: nivel de alarma

○: salta la alarma al alcanzar el stock el nivel NA

SS: stock de seguridad

t: tiempo en el cual salta la alarma

Q_1 : lote pedido

----- posición de stock

Q: stock existente en un momento determinado

—— stock físico

d: plazo de entrega

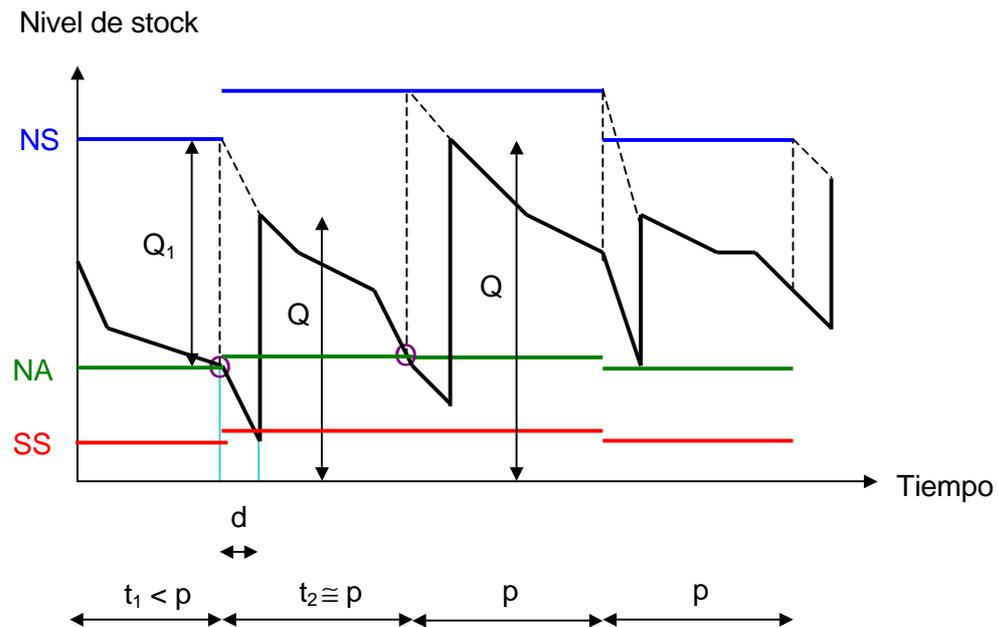


Figura T.28 Sistema de gestión de stocks por aprovisionamiento periódico.

En el tercer caso, al no alcanzar el nivel NA antes de transcurrir el periodo de revisión p , se manda la orden de pedido en el momento previsto de antemano. Como no ha habido adelantos en la planificación del calendario de pedidos y el nivel del stock es excesivamente elevado, se deciden reducir los tres niveles de stock en función del decremento de la demanda prevista. Con esta actualización diaria de las ventas estimadas, se soluciona el problema originado al distribuir alimentos con estacionalidad, ya que se podría llegar a tener mucho stock de seguridad en los meses con menos ventas si se empleara un valor de demanda superior al que indicaran las nuevas previsiones. Cabe decir que este nivel de detalle no se introduce en el presente proyecto, sino que en un mismo mes siempre se toma un único valor de demanda.

En el último ejemplo se muestra el acontecimiento en el que coincide el nivel del stock con NA justo en el momento en el que se recibe la mercancía solicitada. Como el almacén se



gestiona contabilizando la posición de stock, a pesar de alcanzar la cantidad de alarma antes de recibir los productos solicitados pero después de haber hecho el pedido, no se considera oportuno que se vuelva a repetir el encargo a los proveedores y entonces no suena el aviso.

Una vez expuesto el procedimiento de la gestión de stocks por aprovisionamiento periódico se procede a representar gráficamente los valores numéricos obtenidos e interpretarlos.

Tal y como se observa en la Figura T.29, se ha contemplado el hecho de que la demanda no es uniforme a lo largo del periodo estudiado, por lo que tanto el nivel de stock deseado, como el nivel de alarma y el stock de seguridad presentan idéntico comportamiento que la demanda aunque cada uno con su amplitud y desfasadas respecto a ésta.

Se comprueba que teóricamente se consigue satisfacer la demanda de los consumidores.

Por otro lado, el día 0, el 30/10/10, ya se dispone de la mercancía. Además, el primer día de funcionamiento de CQF se debe lanzar la segunda orden de pedido de ternera y del resto de productos con $p = 3$ días y es que el stock físico alcanza el nivel de alarma. Lo cual se repite cada 3 días.

Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para la ternera ($p=3$ días)

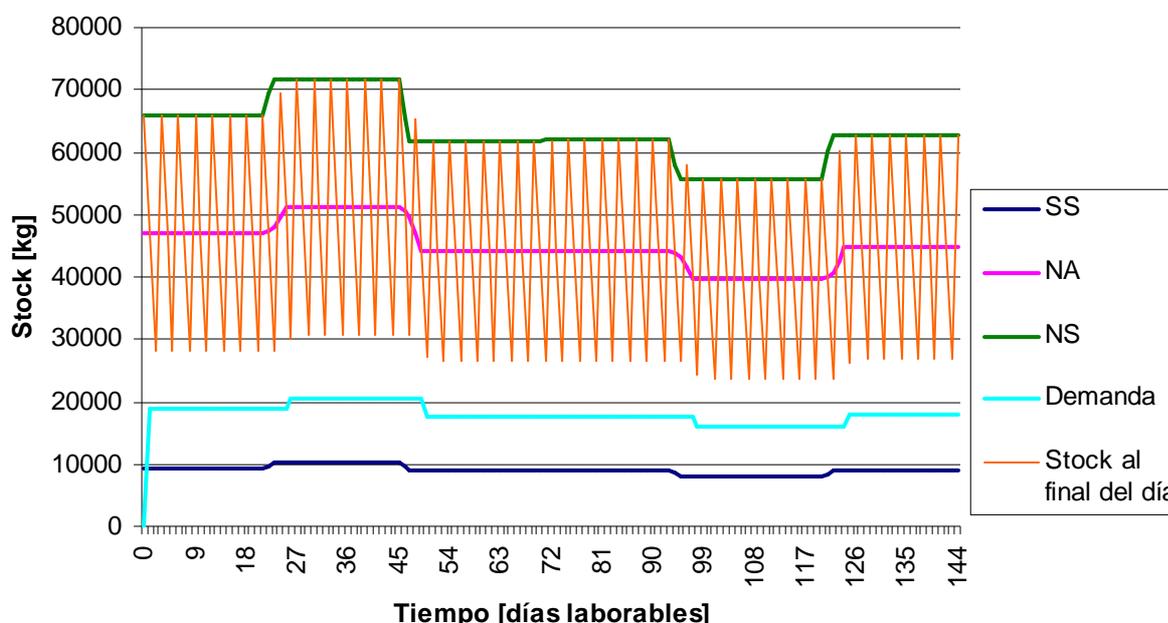


Figura T.29 Sistema de gestión de stocks por aprovisionamiento periódico aplicado a CQF para productos con periodo de aprovisionamiento de 3 días como la ternera.



Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para la ternera ($p=3$ días)

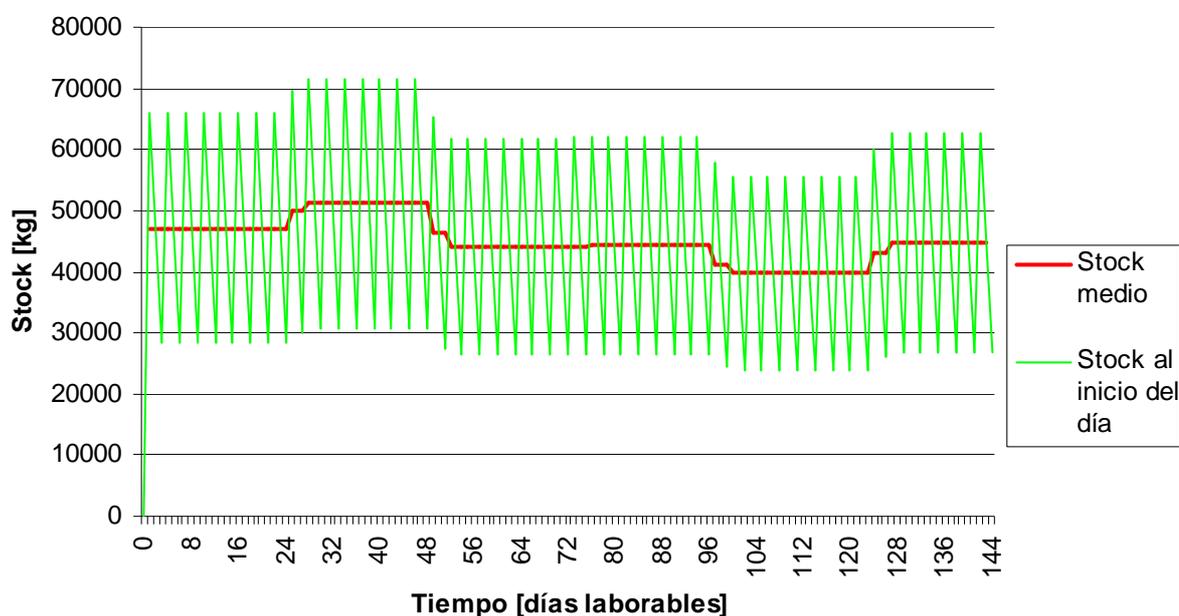


Figura T.30 Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para la ternera ($p = 3$ días).

En la Figura T.30 se puede percibir claramente el hecho de que el stock medio no es constante a lo largo del periodo analizado.

Aunque se considera que la entrada de los pedidos es instantánea, se grafica como si sucediera a lo largo del tiempo, con tal de simplificar su confección, y por lo tanto la línea que lo representa no es totalmente vertical.

De igual modo se procede con los alimentos con periodo de aprovisionamiento de una semana (Figura T.31 y Figura T.32) y de 15 días (Figura T.33 y Figura T.34).

La Tabla T.16 resume los datos de stock medio de los tres casos estudiados.

Periodo de aprovisionamiento [días]	3 (ternera)	7 (mantequilla)	15 (arroz)
Stock medio [kg]	45 088	3 030	72 624

Tabla T.16 Valores del stock medio para la ternera, la mantequilla y el arroz.



Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para la mantequilla ($p=7$ días)

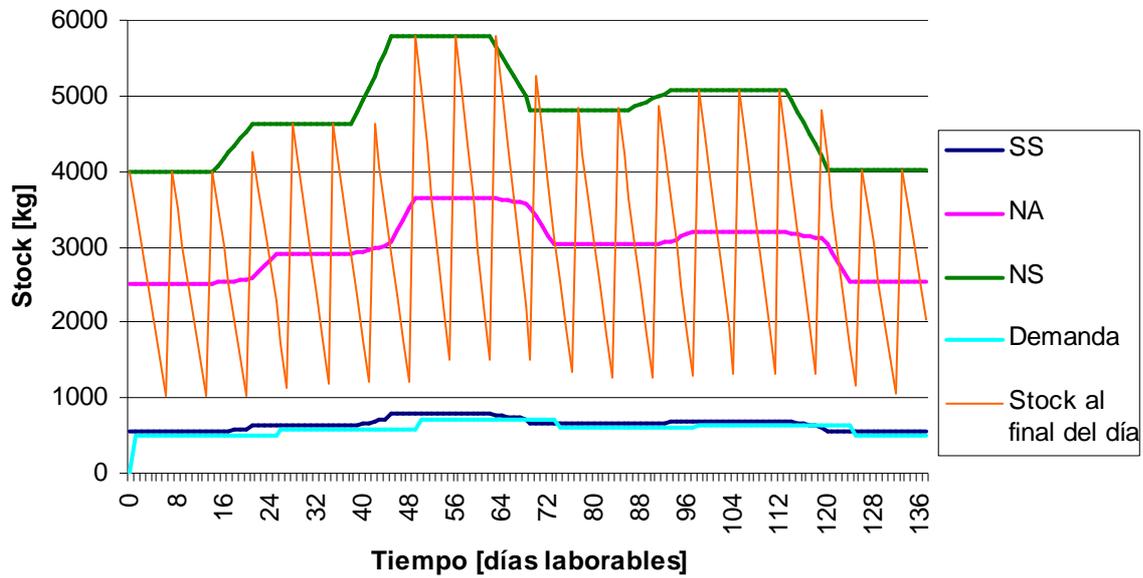


Figura T.31 Sistema de gestión de stocks por aprovisionamiento periódico si $p = 7$ días.

Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para la mantequilla ($p=7$ días)

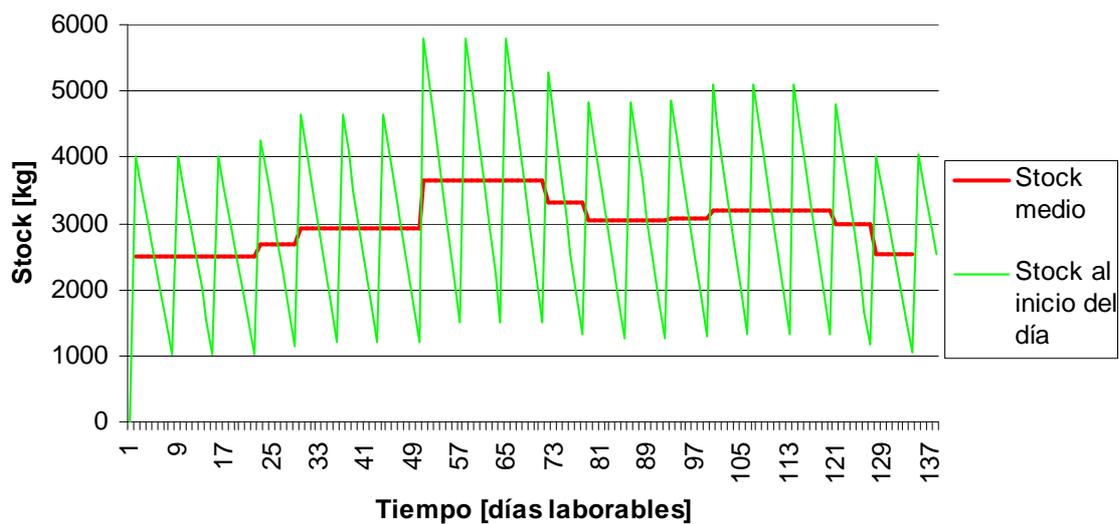


Figura T.32 Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico si $p = 7$ días.



Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para el arroz (p=15días)

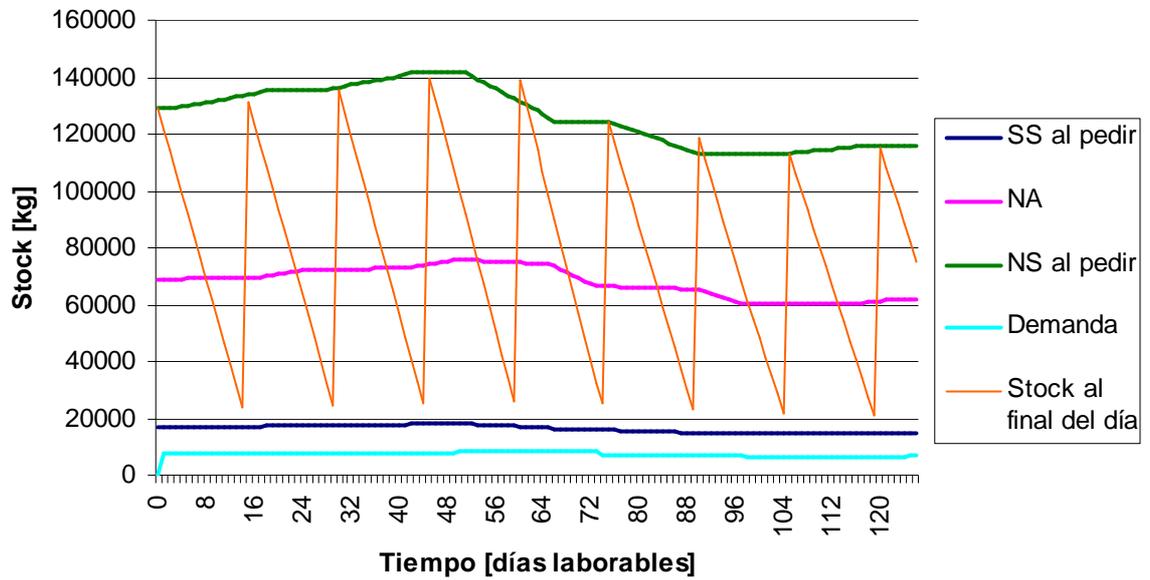


Figura T.33 Sistema de gestión de stocks por aprovisionamiento periódico si $p = 15$ días.

Sistema de gestión de stocks por reaprovisionamiento periódico para el arroz (p=15días)

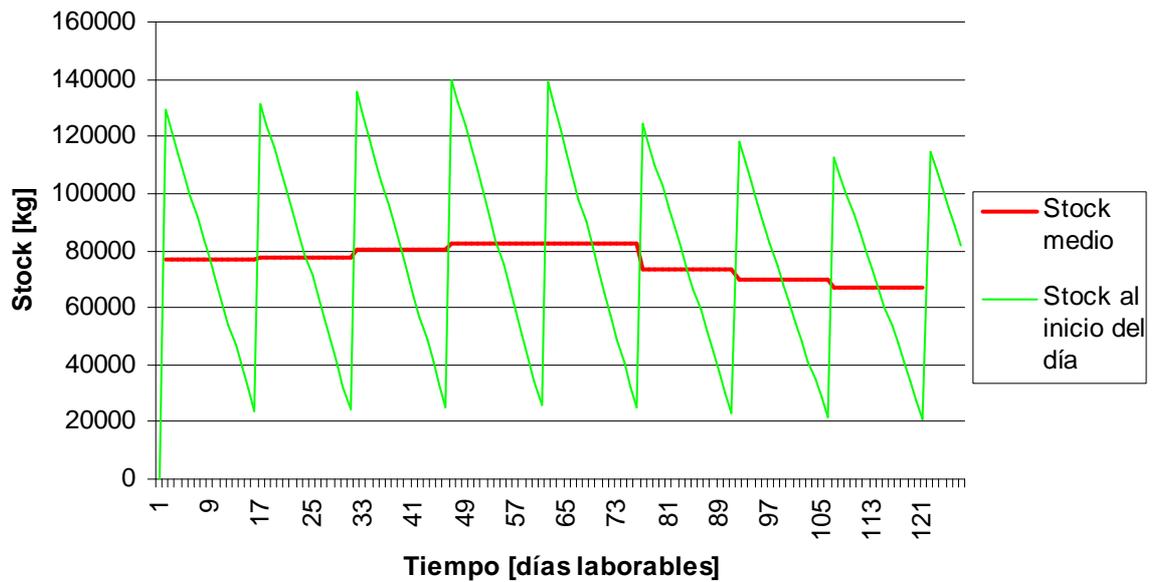


Figura T.34 Sistema de gestión de stocks por aprovisionamiento periódico si $p = 15$ días.



b. *Aprovisionamiento por punto de pedido.*

El sistema de *gestión de stocks por punto de pedido* se denomina de forma abreviada (S, Q)*. Con él se determina el lote óptimo a pedir Q, que será siempre el mismo, y el nivel de stock disponible (punto de pedido S), que una vez alcanzado sirve como referencia para emitir la orden de pedido.

Al cabo de seis meses, cuando los trabajadores de CQF hayan adquirido cierta experiencia y además ya se tenga una cierta cantidad de datos sobre la demanda servida, la diferida y la perdida, así como del tamaño de los lotes y la frecuencia de los pedidos o los costes de lanzamiento, adquisición y posesión de stock, entre otros valores, se podrá aplicar el método de aprovisionamiento por punto de pedido. Ya que entonces se podría estimar el valor del lote óptimo a partir de los datos históricos. Para ello se deberían estudiar pequeños intervalos de tiempo, por ejemplo un mes o dos, en los cuales la demanda se pueda considerar uniforme. Además, únicamente se deben tener en cuenta las épocas de producción de cada producto, de esta manera se podría decir que ya no es estacional.

Todas estas simplificaciones no se introducen en un primer momento porque no se conoce con precisión la reacción de los consumidores ante estos productos. Una vez haya transcurrido un tiempo prudencial para recalcular este método de gestión de stocks se implantarán dichas mejoras.

Este sistema de gestión de stocks tiene las ventajas de que al alcanzar un nivel determinado de existencias en el almacén se emite la orden de pedido con el lote óptimo para minimizar costes. Este método es idóneo para productos importantes para la empresa, por tener un margen de beneficio elevado, así como para los que presenten mucha variabilidad o incertidumbre en la demanda al avisar cuando se llega al valor mínimo de mercancía almacenada lista para enviar a los clientes.

El pedido se realiza cuando se alcance el *punto de pedido*, NP en la Figura T.35, es decir, cuando se dé lo establecido en la (Ec. T.25):

$$M + C \leq S \cdot (d + a) = NP \quad (\text{Ec. T.25})$$

Donde: S es la demanda media prevista durante un día o una semana (en [kg] o [l]), en la que como a partir del primer año se espera un aumento de las ventas de un 5% anual, se le habrá añadido cada día un 0,014%.

d es el plazo de aprovisionamiento (en [días]).



a es el número de días que cubre el stock de seguridad (ver (Ec. T.26)).

M es el stock que existe en el almacén antes de realizar el pedido.

C es la cantidad pedida anteriormente y que aun está pendiente de recibir.

$$a = \frac{SS}{S} \quad (\text{Ec. T.26})$$

Donde SS es el stock de seguridad que se calcula como indica la (Ec. T.4).

La expresión general para calcular la *cuantía a demandar*, Q_1 en la Figura T.35, en el caso de aprovisionamiento por punto de pedido es la de la (Ec. T.27). En ella se puede ver que si el stock que se tiene en el almacén más la cantidad pedida pero que todavía no ha llegado es igual al nivel de pedido, el número de ejemplares a pedir de cada producto coincide con el lote óptimo de pedido.

$$Q_1 = Q^* - (M + C - NP) \quad (\text{Ec. T.27})$$

Leyenda

NP : nivel de pedido

SS : stock de seguridad

Q_1 : lote pedido

Q : stock existente en un momento determinado

d : plazo de entrega

--- posición de stock

— stock físico

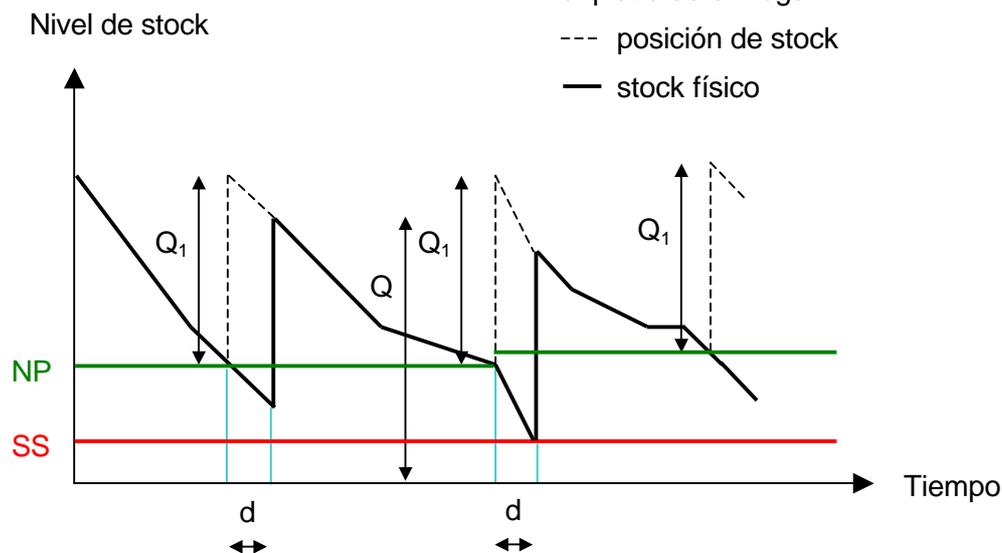


Figura T.35 Sistema de gestión de stock por punto de pedido.



Tal y como se muestra en la Figura T.35 cuando se lanza la orden de pedido, de tamaño Q , se contabiliza inmediatamente en la posición de stock, representado con trazo discontinuo, aunque no se recibe hasta que transcurre el plazo de entrega.

La previsión de la demanda permite conocer su valor medio, pero la demanda real puede ser inferior o superior a ésta. Para evitar que exista ruptura de stock se constituye un stock de seguridad, el cual se tiene en cuenta al determinar el punto de pedido.

T.3.9. Calendario de aprovisionamiento

Una vez determinado el periodo de aprovisionamiento p de cada artículo, quedan por definir las fechas en las que conviene realizar el pedido.

Para los productos que tienen un periodo de aprovisionamiento de tres días se les permite la entrega por parte de los proveedores con medio día de retraso. Mientras que para los alimentos con un periodo económico de pedido de una semana, se tolera una tardanza de 1,14 días y para el resto de 2,18 días. Esta decisión se basa en la idea de flexibilizar el envío de pedidos de los artesanos para mejorar el buen funcionamiento del servicio de aprovisionamiento. Además, estos tiempos de demora consentida tienen cubierta la demanda gracias al stock de seguridad. (Ver (Ec. T.28), en la que a es el número de días que cubre el stock de seguridad)

$$a = \frac{SS}{S} \quad (\text{Ec. T.28})$$

Por otra parte, hay que tener presentes los periodos vacacionales como el de verano, Semana Santa o Navidad, en los que o no se producen alimentos o se elaboran en menor cantidad al trabajar en media jornada o con menos plantilla. Debido a esto, debe evitarse situar las fechas de base dentro de estos periodos del año, aspecto que ya se ha tenido en cuenta en la elección de las mismas.

Inicialmente se ubican en el calendario de aprovisionamiento los envíos con mayor número de artículos y luego se incluyen los de menor cantidad. La finalidad de esta premisa es regularizar tanto como sea posible la distribución de artículos entre los días hábiles.

Otro aspecto a tener presente es que el periodo de reaprovisionamiento de un producto será tanto más corto cuanto más se consume, pudiendo incluso abastecer de algún alimento en cada reparto.

Finalmente, el calendario de aprovisionamiento se debe construir de forma que el tonelaje entregado a los almacenes sea lo más regular posible.



En el caso de que el número de pedidos fuera de calendario fuera elevado, consumos superiores a las previsiones, se debe actuar bien mejorándolas o bien reforzando el stock de seguridad.

A continuación se elabora el calendario de aprovisionamiento de CQF para los primeros seis meses de funcionamiento, en el cual se distinguen los alimentos según su periodo de aprovisionamiento, sea éste de 3, 7 o 15 días.

Si se pretende iniciar la venta de productos gourmet el 1 de noviembre de 2010, es necesario que se lance la orden de pedido p días antes para disponer de provisiones y poder colocarlas adecuadamente en las tiendas. De esta manera, el primer pedido a los artesanos se realiza el 28 de octubre para los alimentos con 3 días de periodo de aprovisionamiento, el 25 de octubre para los de periodo de aprovisionamiento de 7 días y el 19 de octubre para el resto. Cabe decir que se han tenido en cuenta los días festivos a la hora de lanzar las órdenes de pedido, avanzándose ésta al último día laborable antes de tal fecha. En caso de que la estrategia de la empresa optara por no discernir entre festivos y laborables se debería recalcular cuándo emitir las solicitudes de alimentos.

La planificación cuando $p = 3$ días es la siguiente: el día 28 de octubre se realiza el pedido, el cual llega a las cooperativas el 30 del mismo mes (aunque físicamente se encontrara en ellas antes del día antes expuesto con tal de acabar el proceso productivo, no se contempla porque no se trata aún de producto acabado). El 30 de octubre por la noche se transporta y se mete en cámaras frigoríficas para el 2 de noviembre tan solo disponerlo a la venta al público en los frigoríficos o en las estanterías y cajas de las tiendas.

En el caso de $p = 7$ días: el día 25 de octubre se lanza la orden de pedido para que esté en las cooperativas el 29 y esa misma noche trasladarlo a los establecimientos. De esta manera se consigue adelantar un día el primer encargo a los artesanos para así no sobrecargar a los empleados que transporten y coloquen los productos, ya que los de periodo de aprovisionamiento de 7 días se tienen el 29 y los de $p = 3$ días el 30.

Para los alimentos con periodo de aprovisionamiento de 15 días el primer pedido se realiza el 19 de octubre con tal de que entonces haya tiempo suficiente para colocar los productos en su sitio dentro de los comercios, ya que éste llegaría el 27 del mismo mes.

La cantidad a pedir viene dada por la (Ec. T.20) y el stock existente en el almacén antes de lanzar la orden de pedido se obtiene por su parte con la (Ec. T.19), en la que debe introducirse la demanda correspondiente al periodo analizado en cada momento.

A modo de ejemplo se realizan los cálculos del stock existente en el almacén para la ternera durante noviembre.



Inicialmente el stock es cero (Ec. T.29), pues no se disponen de existencias. Cuando se realizan pedidos para cubrir la demanda de ese mismo mes se obtiene la (Ec. T.30). En cambio, si parte del pedido se vende en noviembre y el resto en diciembre, se emplea la (Ec. T.31). Por último, en caso de realizar el pedido el día de final de mes, se tiene la (Ec. T.32).

$$M_{28/10/2010} = 0 \tag{Ec. T.29}$$

$$M_{02/11/10} = \dots = M_{23/11/10} = NS_{nov} - \sum_{i=1}^p S_i = 78\,240 - 22\,354 \cdot 3 = 11\,177 \text{ kg} \tag{Ec. T.30}$$

$$M_{26/11/10} = \sum_{i=1}^p S_i \cdot e + S_{j+1} \cdot f \cdot d = (S_{30/11/10} + S_{01/12/10} + S_{02/12/10}) \cdot e + S_{30/11/10} \cdot f \cdot d = (22\,354 + 24\,242 + 24\,242) \cdot 0,1 + 22\,354 \cdot 0,1 \cdot 2 = 11\,177 \text{ kg} \tag{Ec. T.31}$$

$$M_{30/11/10} = \sum_{i=1}^p S_i \cdot e + S_{j+1} \cdot f \cdot d = (S_{03/12/10} + S_{04/12/10} + S_{05/12/10}) \cdot e + S_{03/12/10} \cdot f \cdot d = (24\,242 + 24\,242 + 24\,242) \cdot 0,1 + 24\,242 \cdot 0,1 \cdot 2 = 11\,555 \text{ kg} \tag{Ec. T.32}$$

El tamaño de lote, las fechas de lanzamiento de la orden de pedido y la de llegada del mismo, así como la cantidad pendiente de recibir se muestran en la Tabla T.17 (para los productos con periodo de aprovisionamiento de 3 días), en la Tabla T.18 (para los que tienen periodo de aprovisionamiento de una semana) y en la Tabla T.19 (para los alimentos con $p = 15$ días).

Para exponer numéricamente lo afirmado anteriormente para los alimentos con $p = 3$ días, se concreta en el caso de la ternera tal y como se muestra a continuación en la Tabla T.17.

Fecha de lanzamiento de la orden de pedido	Tamaño de lote [kg]	Stock existente en el almacén antes de hacer el pedido [kg]	Cantidad pendiente de recibir [kg]	Fecha de llegada del pedido
28/10/2010	65 982	0	0	30/10/2010
02/11/2010	56 556	9 426	0	04/11/2010
05/11/2010	56 556	9 426	0	08/11/2010
09/11/2010	56 556	9 426	0	11/11/2010



12/11/2010	56 556	9 426	0	15/11/2010
16/11/2010	56 556	9 426	0	18/11/2010
19/11/2010	56 556	9 426	0	22/11/2010
23/11/2010	56 556	9 426	0	25/11/2010
26/11/2010	60 058	9 426	0	29/11/2010
30/11/2010	61 809	9 744	0	02/12/2010
03/12/2010	61 332	10 222	0	07/12/2010
09/12/2010	61 332	10 222	0	11/12/2010
13/12/2010	61 332	10 222	0	15/12/2010
16/12/2010	61 332	10 222	0	18/12/2010
20/12/2010	61 332	10 222	0	22/12/2010
23/12/2010	61 332	10 222	0	27/12/2010
28/12/2010	55 133	10 222	0	30/12/2010
31/12/2010	52 034	9 658	0	04/01/2011
05/01/2011	52 879	8 813	0	08/01/2011
10/01/2011	52 879	8 813	0	12/01/2011
13/01/2011	52 879	8 813	0	15/01/2011
17/01/2011	52 879	8 813	0	19/01/2011
20/01/2011	52 879	8 813	0	22/01/2011
24/01/2011	52 879	8 813	0	26/01/2011
27/01/2011	53 057	8 813	0	29/01/2011
31/01/2011	53 146	8 829	0	02/02/2011
03/02/2011	53 122	8 854	0	05/02/2011
07/02/2011	53 122	8 854	0	09/02/2011



10/02/2011	53 122	8 854	0	12/02/2011
14/02/2011	53 122	8 854	0	16/02/2011
17/02/2011	53 122	8 854	0	19/02/2011
21/02/2011	53 122	8 854	0	23/02/2011
24/02/2011	49 072	8 854	0	26/02/2011
28/02/2011	47 047	8 485	0	02/03/2011
03/03/2011	47 599	7 933	0	05/03/2011
07/03/2011	47 599	7 933	0	09/03/2011
10/03/2011	47 599	7 933	0	12/03/2011
14/03/2011	47 599	7 933	0	16/03/2011
17/03/2011	47 599	7 933	0	19/03/2011
21/03/2011	47 599	7 933	0	23/03/2011
24/03/2011	47 599	7 933	0	26/03/2011
28/03/2011	52 072	7 933	0	30/03/2011
31/03/2011	54 309	8 340	0	02/04/2011
04/04/2011	53 699	8 950	0	06/04/2011
07/04/2011	53 699	8 950	0	09/04/2011
11/04/2011	53 699	8 950	0	13/04/2011
14/04/2011	53 699	8 950	0	16/04/2011
18/04/2011	53 699	8 950	0	20/04/2011
21/04/2011	53 699	8 950	0	26/04/2011

Tabla T.17 Calendario de pedidos de ternera (periodo de aprovisionamiento de 3 días).

En cuanto a los productos con periodo de aprovisionamiento de una semana se tiene lo expuesto en la Tabla T.18 en la que se detalla el caso de la mantequilla.



Fecha de lanzamiento de la orden de pedido	Tamaño de lote [kg]	Stock existente en el almacén antes de hacer el pedido [kg]	Cantidad pendiente de recibir [kg]	Fecha de llegada del pedido
25/10/2010	3 997	0	0	01/11/2010
04/11/2010	3 454	543	0	09/11/2010
12/11/2010	3 454	543	0	17/11/2010
20/11/2010	3 713	543	0	25/11/2010
29/11/2010	4 066	566	0	03/12/2010
09/12/2010	4 004	629	0	14/12/2010
17/12/2010	4 004	629	0	22/12/2010
27/12/2010	5 167	629	0	31/12/2010
05/01/2011	5 009	787	0	11/01/2011
14/01/2011	5 009	787	0	19/01/2011
22/01/2011	4 481	787	0	27/01/2011
31/01/2011	4 085	739	0	04/02/2011
08/02/2011	4 169	655	0	12/02/2011
16/02/2011	4 203	655	0	21/02/2011
24/02/2011	4 420	658	0	01/03/2011
04/03/2011	4 388	690	0	09/03/2011
12/03/2011	4 388	690	0	17/03/2011
21/03/2011	4 100	690	0	25/03/2011
29/03/2011	3 353	663	0	02/04/2011
06/04/2011	3 471	545	0	11/04/2011
14/04/2011	3 471	545	0	19/04/2011

Tabla T.18 Calendario de pedidos de mantequilla (periodo de aprovisionamiento de una semana).



Para el caso del arroz, dentro de los productos aprovisionados cada $d = 15$ días, se tienen los tamaños de lote y fechas de la Tabla T.19.

Fecha de lanzamiento de la orden de pedido	Tamaño de lote [kg]	Stock existente en el almacén antes de hacer el pedido [kg]	Cantidad pendiente de recibir [kg]	Fecha de llegada del pedido
19/10/2010	129 122	0	0	27/10/2010
10/11/2010	114 559	16 516	0	18/11/2010
27/11/2010	118 536	16 693	0	07/12/2010
17/12/2010	122 296	17 297	0	27/12/2010
07/01/2011	121 525	17 693	0	15/01/2011
25/01/2011	106 232	17 889	0	02/02/2011
11/02/2011	102 403	15 876	0	19/02/2011
01/03/2011	97 359	15 345	0	09/03/2011
18/03/2011	100 509	14 415	0	26/03/2011

Tabla T.19 Calendario de pedidos del arroz (periodo de aprovisionamiento de 15 días).

T.3.10. Gastos globales que recaen sobre los stocks

Una vez estimados los costes de adquisición, lanzamiento de la orden de pedido a los artesanos y almacenamiento de los stocks, así como el número de pedidos (ver T.3.7.8) y la demanda de las cooperativas cercanas a los consumidores (incluyendo el stock de seguridad), se proceden a calcular los gastos globales que supone almacenar la mercancía durante un año, el cual asciende a **52 955,63 €** como se puede ver en la Tabla T.20.

Productos	Demanda [€/kg] ó [€/l]	CA [€/kg] ó [€/l]	CL [€/pedido]	CS [%]	n [pedidos/año]	F [€/año]
Arroz	65 528,98	0,83	27,03	28,56	21	937,48
Dulces	51 027,66	22,00	27,03	28,56	43	4 890,39
Ternera	168 164,80	4,95	27,03	28,56	101	3 906,95



Cerdo	338 556,02	3,30	27,03	28,56	101	4 309,65
Cordero	63 796,18	5,50	27,03	28,56	101	3 226,12
Pollo y capón	356 849,20	2,48	27,03	28,56	101	3 978,75
Conejo	24 508,51	3,30	27,03	28,56	101	2 844,38
Queso	171 196,80	4,40	27,03	28,56	101	3 795,04
Mantequilla	5 220,28	3,58	27,03	28,56	43	1 224,35
Aceite oliva virgen	165 499,01	1,65	27,03	28,56	21	2 424,53
Clementinas	313 832,30	0,55	27,03	28,56	101	2 974,07
Manzanas	208 708,06	0,77	27,03	28,56	101	2 957,24
Peras	102 096,42	0,83	27,03	28,56	101	2 849,12
Avellanas	17 670,38	8,25	27,03	28,56	21	1 558,94
Judías secas	13 024,25	1,10	27,03	28,56	21	665,05
Patatas	393 335,49	0,39	27,03	28,56	101	2 946,92
Miel	19 088,99	2,20	27,03	28,56	21	853,20
Bombones	45 961,77	11,00	27,03	28,56	43	2 841,28
Espirituosos	17 865,11	4,95	27,03	28,56	21	1 168,97
Vinos	128 530,74	1,10	27,03	28,56	21	1 529,04
Cava	38 694,11	1,93	27,03	28,56	21	1 074,14
Total	2 709 155,06	-	-	-	-	52 955,63

Tabla T.20 Gastos globales que recaen sobre los stocks durante un año.

T.3.11. Sistemas informáticos

Es necesario tener un sistema de información integrado en el sistema global de la empresa para poder planificar, administrar los stocks, servir los pedidos, etc. La realización de los pedidos a través de Internet ayuda a conseguir estos objetivos.



La informática posibilita que junto al conjunto de productos en stock se sitúe la previsión de pedidos a corto y medio plazo para planificar la producción durante esos periodos de tiempo. También, conocer la cantidad de rechazos por defectos u otros. Asimismo facilita la elaboración de estudios estadísticos sobre los resultados económicos obtenidos con los artículos de cada artesano, sobre el plazo de entrega, el número de pedidos atendidos a tiempo del total, el porcentaje de alimentos entregados en las condiciones esperadas, la calidad y precio de los productos... Ya que los datos internos de la empresa como la previsión de la demanda, los agotamientos de stocks o la evolución de los mismos, entre otros, son a la vez de gran interés.

Los sistemas de gestión integrados permiten que, tomando como centro neurálgico un ordenador, se conecten en red unos lectores ópticos de códigos de barras que operan en los puntos de venta y en las zonas de almacenamiento para conocer en todo momento las estanterías libres, la localización de los productos, la cantidad disponible y la vendida, la procedencia, la fecha de preferible consumo, el lote, el tamaño del paquete si hay varios, etc., es decir, toda la información que genera la actividad de la empresa en cualquiera de sus áreas. En definitiva toda la información necesaria para asegurar su adecuado funcionamiento.

De este modo se pretende optimizar la gestión de stocks y tomar decisiones rápida y eficazmente en caso de alcanzar el stock crítico o de agotamiento de las existencias, de aparición de un nuevo artículo en el mercado, de retraso de una entrega, etc. La realización de pedidos vía Internet tanto de los clientes como de las tiendas y supermercados facilita el alcance de este fin.

Las personas que se beneficiarían de la actualización continua del stock no son sólo los trabajadores del almacén, sino que también le sacarían partido los del servicio de ventas, los del Departamento de Compras, los que elaboran los estudios estadísticos y los de contabilidad. Además, esta revisión constante no supone una complicación excesiva ni de la gestión ni de los programas a utilizar.

Los pasos en el conjunto del ciclo son:

1. Elaboración y pago del pedido
2. Transmisión y recepción del pedido al ordenador central (instantánea)
3. Verificación del pedido
4. Transmisión y recepción del pedido al centro de distribución (instantánea)
5. Preparación del pedido



6. Distribución

La preparación de los pedidos se realiza mediante picking, en diálogo constante con los ordenadores de los centros de distribución. Se facilita a los preparadores la identificación de los productos a coger mediante LEDS que se encienden indicando la cantidad a poner en el paquete, lo que aumenta la productividad y fiabilidad, además de que permite actualizar constantemente los niveles de los stocks. Los alimentos, separados según su temperatura de conservación, se colocan en cajas de plástico reutilizables para otros pedidos, las cuales son fácilmente apilables y disponen de tapa; existe una variedad adiabática de estos recipientes usada para mantener los grados adecuados de los productos hasta su destino.

Una vez preparados los pedidos, mediante ordenador se diseñan las rutas de distribución y se calculan los costes, reduciendo el tiempo entre la finalización de la preparación y la expedición.

A lo largo de la vida laboral se van realizando continuos análisis de la rentabilidad de cada producto, lo que permite la detección de los que no consigan las ventas necesarias para sufragar los gastos que generan y así optimizar el margen de beneficios.

T.4. Transporte

La función de transporte tiene como objetivo transportar los productos adquiridos por una empresa, así como efectuar los transportes internos y externos de los artículos comercializados.

El transporte puede llegar a representar el tercer gasto más importante para una empresa, inmediatamente después de la mano de obra y de los materiales. Este gasto acostumbra a situarse entre el 5 y el 10% del valor de las ventas, aunque en algunos casos oscila desde el 1 al 25%.

Las tareas a cumplimentar dentro del ámbito del transporte son: seleccionar el tipo de transporte, buscar y negociar las mejores ofertas de distribución, trazar las rutas, ordenar y dirigir las expediciones, vigilancia y seguimiento de los envíos desde su salida hasta su recepción en destino, negociar las reclamaciones por pérdidas o daños, comprobar las facturas de los transportes, etc.

Una meta del transporte es reducir sus costes, manteniendo la calidad y el servicio. Para ello se pueden estudiar algunas alternativas como: la conveniencia o no de tener transporte propio, la rentabilidad del alquiler frente a la compra de vehículos, la optimización de las



cantidades a transportar, la selección de embalajes económicos, seguros y que faciliten las operaciones de carga y descarga, etc.

En la contratación del transporte, deben tenerse presente dos factores fundamentales: coste y servicio. Por tanto, es preciso buscar y conseguir un sistema con los siguientes aspectos: un equilibrio entre la rapidez y el coste de transporte, reducción al mínimo de los costes indirectos (empaquetado, embalaje, carga y descarga), la gestión de existencias que condiciona el tipo de transporte elegido, etc.

A continuación se detallan las tareas de transporte concretadas al presente proyecto:

Se elige el transporte por carretera al ser el más idóneo para trayectos relativamente cortos. Otras opciones como el transporte en ferrocarril o el aéreo no se consideran al necesitar el primero vías férreas, entre los pueblos y las cooperativas y entre éstas y los centros de consumo, que actualmente no existen y cuya construcción supondría un encarecimiento no asimilable para la empresa y un retraso innecesario en la puesta en marcha del negocio. El segundo se descarta debido a su elevado coste, no rentable para pequeñas distancias.

La búsqueda de las mejores ofertas de distribución se limita al análisis de externalizar o no el transporte comparando el coste (ver anejo AA.5), los servicios ofrecidos y la calidad de los mismos.

El resto de actividades relacionadas con el transporte se dejan pendientes para tratarlos en futuros estudios.

T.4.1. Embalaje, envases y protecciones

La perfecta conservación de los alimentos precisa de un embalaje adecuado, además del envase o envoltorio si es necesario. Ya que antes de consumirlos se someten a un proceso de transporte por alguno de los canales de distribución y en caso de no embalar los productos se pueden producir pérdidas y una incorrecta protección de los mismos, con lo que se aumentarían los costes en los seguros de transporte y en los envíos. No obstante, el embalaje supone asimismo unos costes, pues se deben adquirir cajas y se deben meter dentro de ellas los pedidos.

El tipo de embalaje elegido son cajas de plástico con tapa, reutilizables y apilables para facilitar el almacenamiento, el transporte y colaborar en reducir costes e impacto ambiental. Este recipiente es adecuado para proteger adecuadamente su contenido durante la duración del transporte y las maniobras de manejo de golpes, vibraciones y aplastamientos. También permite la identificación mediante etiquetas removibles y al existir varias medidas se adapta a las necesidades de cada cliente.



Las botellas de vidrio quedan inmóviles al introducirlas en los compartimentos específicos para ellas de las cajas de transporte. Todos los productos se protegen del exterior con la tapa de la caja de embalaje además de con su propio envoltorio. Si fuera necesario material de relleno para colocar los artículos más delicados en los paquetes sin que se muevan, se emplearía espuma plástica como calce.

La unidad de carga para el transporte hasta los clientes es la caja. En cambio, para el almacenamiento en las cooperativas es el palet, en el que se sitúan los productos de los artesanos de manera que cada uno sea monoreferencia, facilitando así la gestión de stocks y agilizando la manipulación de la mercancía.

Hasta ahora se ha explicado la forma de conseguir que los pedidos no se estropeen durante su transporte. A continuación se exponen los envases seleccionados para cada producto.

Las frutas y verduras se introducen a granel en bolsas de plástico, ya que los clientes solicitan estos productos en una determinada cantidad que ellos eligen, por lo que no hace falta ningún envoltorio o empaquetado específico.

Las piezas enteras de embutido se envasan individualmente con film flexible mediante una envolvente automática horizontal. Se embolsan en atmósfera protectora usando el sistema flow pack (ver [6]). Mientras que tanto las cuñas como las piezas enteras o cualquier otra presentación de queso, así como los embutidos y el jamón serrano partidos en lonchas se envasan con film skin; ya que éste se adapta a la forma del alimento que protege permitiendo hacer el vacío en su interior y prolongar así la vida del producto. Para esto se emplea una termoformadora (ver [7]).

La carne fresca se envasa en bandejas de polipropileno que posteriormente se sellan con film transparente en una termoselladora semiautomática (ver [8]).

Los dulces (bombones, galletas, turrónes, panellets y barquillos) se colocan manualmente en una bandeja de polipropileno que posteriormente se envasa con film transparente en una máquina flow pack estándar (ver el video de la fuente [9]).

Todos los fluidos, sean más o menos viscosos (vino, cava, ratafía, aceite y miel), se embotellan en botellas de vidrio retornables con el fin de mantener las propiedades de los alimentos minimizando el impacto ambiental. Se emplea una embotelladora, una encorchadora y una capsuladora para las botellas de vino, cava, ratafía y aceite. En [10] se pueden observar estas máquinas.



La mantequilla se envuelve en papel pergamino vegetal, al poseer éste propiedades de resistencia a la humedad, así como a las grasas y los aceites. Para ello se usa una máquina envolvente (ver [11]).

El arroz, las judías y las avellanas se meten en bolsas de polietileno de diferentes tamaños (ver [12], donde se muestra una envasadora vertical).



U. Distribución y logística

La *distribución* es el proceso que lleva el producto al cliente en el lugar y momento adecuado. Las actividades antecedentes (producción, almacenamiento y transporte) son para conferirle valor, pero hasta que el producto no está en disposición del consumidor no tiene valor de venta. La distribución ayuda a diferenciar el producto por el servicio que se da y el coste con el que se opera.

Por eso, las funciones de distribución física (el diseño de la red logística (localización y número de almacenes (ver anejo R.2)), la gestión de stocks (definición de la política de stocks, planificación y control administrativo (ver anejo T.3)), de los espacios, la manipulación (recepción, carga y descarga de la mercancía, preparación de los pedidos), el transporte desde el lugar de producción al almacén y desde éste hasta al cliente (ver capítulo 6 de la memoria y apartado T.4), la previsión de la demanda (ver anejo N) y el servicio al consumidor), deben elegirse y llevar a cabo adecuadamente.

Desde siempre, la distribución ha sido un elemento esencial en la función comercial, pero a medida que tanto los productos, como los precios o la publicidad, etc. se homogenizan, el factor que más influye en la comercialización es la distribución.

La distribución es una variable estratégica de la empresa, es decir, modificable a largo plazo, puesto que la constitución de un canal de distribución requiere normalmente de varios años. A su vez, tiene gran importancia al repercutir decisivamente en el precio final de venta del producto. Por ejemplo, en los productos agrícolas es capaz de multiplicar por dos o por tres el precio de origen.

La distribución dificulta el control de los productos por parte de la empresa que los fabrica. Generalmente, si quiere distribuir los productos por un determinado canal, tiene que doblarse a los márgenes, condiciones, etc. que le imponen los intermediarios del canal de distribución.

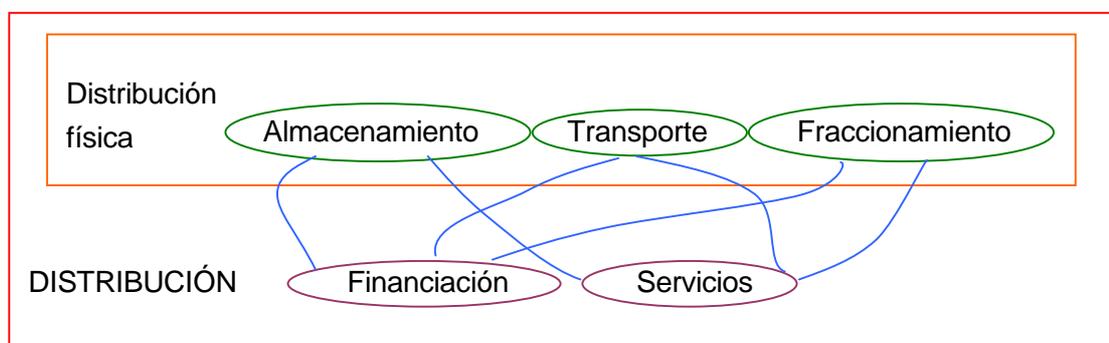


Figura U.1 Funciones de la distribución y de la distribución física.



La *distribución física* la forma el transporte (carga y descarga de los productos, seguros, etc.), el fraccionamiento (embalaje, manejo, proceso de pedidos, etc.) y el almacenamiento (colocación de la mercancía, división del almacén, codificación, gestión de stocks, etc.). Estas actividades suponen una acción física sobre el producto y por eso su nombre. La Figura U.1 esquematiza las funciones de la distribución y de la distribución física.

El objetivo de la distribución física es lograr un nivel satisfactorio de distribución al mínimo coste. Y puesto que los transportes más rápidos, o los almacenes más amplios y con mejores condiciones de conservación, etc. son los más caros, se precisa un equilibrio entre coste y distribución, fijando las condiciones de transporte, fraccionamiento y almacenamiento para que el producto llegue al consumidor en las condiciones idóneas de compra de la forma más económica posible.

El *transporte* deriva de la imposibilidad de colocar la fábrica delante del consumidor. Esta tarea no existe en la actualidad en la venta de los alimentos artesanales que se pretenden distribuir, ya que el consumidor se desplaza hasta el pueblo del artesano para comprar sus productos. En la opción propuesta de venta a través de Internet y mediante tiendas no se suprime la necesidad de transporte.

El *fraccionamiento* o diversificación o regulación de la producción consiste en transformar lotes de producción en lotes de venta. El fabricante abastece a los mayoristas en grandes cantidades y éstos sirven a los minoristas con lotes más pequeños. Los minoristas venden a su vez productos individuales a los consumidores.

El *almacenamiento* sirve para disponer siempre de los productos necesarios para satisfacer la demanda de los clientes y no perder ventas. Esta función convierte así a los intermediarios en reguladores del flujo de productos desde el fabricante hasta el consumidor.

También forman parte de las funciones de la distribución la prestación de *servicios*, ya estén vinculados directamente a la venta (presentación y promoción de los productos, asesoramiento al cliente y negociación del precio de venta y de las condiciones de pago), o no, como la entrega a domicilio, la instalación en destino, la existencia de un taller de reparación, las garantías, la devolución, el mantenimiento...). Normalmente se encarga de estos servicios el fabricante, solo o en colaboración con mayoristas y minoristas. Aunque en la actualidad, y dentro de su estrategia comercial, los detallistas amplían estos servicios para atraer al consumidor.

Otra tarea es la *financiación y/o asunción de riesgos*. La financiación se da cuando un intermediario paga al contado la mercancía al productor, acortando así el ciclo de explotación, ya que en principio el fabricante debería cobrar cuando el consumidor lo



abonase. Esta financiación que soportan los intermediarios supone asumir el riesgo de no vender el producto, así como de una posible rotura, deterioro u obsolescencia del mismo.

El transporte del caso en cuestión se estudia en el apartado T.4. El fraccionamiento no es una tarea primordial en este proyecto, ya que los artesanos empaquetan los productos tal y como se expondrán a la venta para reducir costes de embalaje. Únicamente se pondrán los alimentos en palets con el fin de facilitar su manipulación en el almacén y luego en cajas de plástico reutilizables para el transporte hasta los consumidores.

El almacenamiento se explica en el capítulo de gestión de stocks (T.2).

Los servicios vinculados directamente a la venta por parte de las cooperativas son los de presentación al público de los productos mediante campañas publicitarias en distintos medios de comunicación y en la página web. El asesoramiento al cliente por el personal de las tiendas se realiza in situ, aunque no es el único modo, ya que vía electrónica se puede contactar tanto con los artesanos como con expertos en la materia que trabajan en las cooperativas; además, en la página de Internet se exponen todos los alimentos, así como su método de elaboración y consejos varios.

No se realizarán promociones con el fin de conseguir una demanda estable. Tampoco se negociará el precio de venta con los competidores, pues éste se debe regir por la ley de mercados. Las condiciones de pago serán las habituales en este tipo de ventas, en Internet mediante tarjeta de crédito o débito y además en las tiendas con dinero en efectivo.

De los servicios no vinculados directamente a la venta se encargan las cooperativas. Sus trabajadores entregan los pedidos a domicilio y a las tiendas. En caso de que los productos enviados no sean los deseados o sus condiciones no sean las adecuadas, también se responsabilizan del cambio.

Por su parte, la *logística* tiene origen militar, comprende el transporte, suministro y alojamiento de las tropas. En el ámbito empresarial se define según la SOLE (Society for Logistics Engineers) como el arte de dirigir el flujo de materias primas hasta la fábrica y el de productos acabados hasta los usuarios, planificando y controlando la relación entre ambos. También gestiona los flujos de información que ocasionan el control y registro del movimiento de materiales. El National Council of Physical Distribution Management establece que las actividades propias de la logística son: el transporte de materiales, la manutención, el embalaje, la gestión de stocks, la localización de fábricas y de almacenes, el tratamiento, seguimiento y preparación de los pedidos, la gestión de la devoluciones, la previsión de las ventas y el servicio a los clientes.



Los servicios ofrecidos en la logística deben suponer el mínimo coste y satisfacer las exigencias de los clientes.

CQF presta los siguientes servicios: la recogida de los alimentos en el lugar de producción y el posterior transporte hasta las cooperativas, así como el reparto de los pedidos a los clientes; además de la recepción, comprobación, carga y descarga de la mercancía, etiquetado de los productos, manutención, gestión y preparación de los pedidos, gestión de las reclamaciones y de stocks, previsión de las ventas y elaboración de estadísticas comerciales y atención al cliente.

U.1. El sistema comercial

El sistema comercial está constituido por los intermediarios de los canales de distribución. Conecta, pues, la fase de producción y el consumo, o lo que es lo mismo, la oferta y la demanda.

El nivel de idoneidad de un sistema comercial se mide por los índices de *eficacia* (logro de los objetivos independientemente del coste) y *eficiencia* (alcance de los objetivos con el mínimo esfuerzo y consumo de recursos).

La eficacia del sistema comercial depende de cómo se realiza la función de intermediación, ya que tanto el exceso como la escasez de intermediarios (sean mayoristas o minoristas) incrementa innecesariamente el coste de la distribución.

El objetivo del sistema comercial es compartido con la distribución al formar parte de ella.

El sistema comercial se puede clasificar según la posición y función que desempeñan en el canal de distribución, la forma de integración, el método de venta, el tamaño o la sedentariedad.

Desde el punto de vista funcional se distinguen:

Mayoristas: son intermediarios que compran en grandes cantidades y venden a otros intermediarios (mayoristas o minoristas). En los canales comerciales agrarios hay dos tipos, los *mayoristas de destino* (los cuales tienen los almacenes en los centros de consumo; normalmente adquieren los productos de los mayoristas de origen y los venden a los minoristas) y los *mayoristas de origen* (que disponen de almacenes en los lugares de producción; compran directamente al agricultor o a través de corredores u otros agentes).



Minoristas: son los intermediarios que compran a mayoristas o a otros minoristas en pequeños lotes y los venden al consumidor según la demanda de éste. Añaden servicios como la financiación de las compras, asistencia técnica, etc.

Agentes comerciales: son profesionales que representan a una firma para vender mercancías o servicios, a la vez que difunden los productos de la marca y negocian las operaciones mercantiles en nombre de esa empresa.

Comisionistas: son intermediarios ocasionales que actúan por cuenta de un tercero (el comitente), que puede ser comprador o vendedor. Se diferencian de los agentes comerciales en que éstos gozan de una cierta estabilidad.

Corredores: son intermediarios ocasionales que indican a una empresa la oportunidad de concluir un negocio jurídico con un tercero o facilitan la negociación acercando las partes.

La clasificación según la forma de integración es la siguiente:

En el *comercio aislado o independiente* las empresas pertenecientes a los canales de distribución no cooperan entre ellas. Son empresas pequeñas o medianas propiedad de una persona física o de una familia que lleva directamente su explotación o gestión.

El *comercio asociado* consiste en la unión de varios intermediarios para conseguir una mejor posición en el canal de distribución al conseguir más beneficios, pero conservando su independencia. Son ejemplos las cooperativas de detallistas, las cadenas voluntarias, las cadenas franquiciadas o los centros comerciales.

El *comercio integrado* se produce cuando una empresa de distribución desempeña funciones mayoristas y minoristas.

La última distinción es según el criterio del método de venta:

Venta en comercio: bien sea tradicional, de libre servicio (autoservicio, supermercado e hipermercado) o mixta.

Otros modos de vender son por correspondencia, a domicilio, por máquinas expendedoras, a través de Internet, en mercados o la venta ambulante.

U.2. Estrategias de distribución

CQF desea que sus alimentos lleguen al consumidor en las mejores condiciones posibles. Es preferible para lograr el éxito comercial una buena conservación, un transporte rápido, un lugar preferente en los puntos de venta, un minorista que conozca los productos y



aconseje en consecuencia a los clientes, un precio idóneo de venta, etc. La forma actual de asegurar el cumplimiento de estas metas es llevando a cabo estas actividades los mismos artesanos, es decir, venta directa (al vender ellos los víveres a los consumidores) y distribución por cuenta propia (ya que también se encargan ellos del transporte, almacenamiento, etc. si se desplazan a algún pueblo o ciudad a vender en un mercadillo artesanal, feria...).

La realidad comercial pone de manifiesto que esta práctica es inviable en la actualidad, debido a que acarrea grandes costes que empeoran la rentabilidad de la empresa, sobretodo para productos de uso frecuente y consumo, por lo que se acaban distribuyendo por cuenta ajena.

U.2.1. Gestión de ventas

Existen tres sistemas diferentes de *gestión de ventas*:

La *autoventa*, en la que el vendedor visita a los clientes para venderles la cantidad demandada de la mercancía que transporta.

En la *preventa*, el vendedor (denominado preventista) realiza la acción de ventas y la entrega se realiza transcurridas alrededor de 24 horas por:

- un distribuidor propio (perteneciente a la empresa).
- un distribuidor ajeno a la empresa, el cual cobra a los clientes en nombre de la marca de los productos que distribuye, no asume el riesgo ante impagos, no dispone de almacén y suministra cada día donde le indican.
- un colaborador o un subdistribuidor que tampoco forman parte de la organización, ambos se encargan de revender los productos que distribuyen y por lo tanto asumen el riesgo de impagos y deben disponer de un almacén propio. La diferencia entre ellos es que el subdistribuidor con preventa tiene un área definida donde goza de exclusividad para el reparto de productos de la marca en cuestión según routing (rutas diseñadas para servir a los clientes) de la misma y que el colaborador sin preventa no mantiene el routing.

En la *televenta* la venta se realiza a través del teléfono. Surge para atender a clientes con bajo potencial de compra. Diariamente se realizan unas 150-160 llamadas, de las cuales 40-50 son infructuosas porque comunica o no se localiza al cliente.

La gestión de ventas de CQF se realiza mediante preventa y un distribuidor propio se encarga del reparto tanto a los clientes individuales como a las tiendas.



U.2.2. Estrategias de cobertura de mercado

Una segunda elección en materia de distribución es la *cobertura de mercado*, es decir, la mayor o menor amplitud de puntos de venta en un determinado territorio.

Se plantean tres alternativas:

La distribución intensiva: cuyo objetivo es alcanzar el máximo volumen de ventas y para ello debe estar presente en el mayor número de establecimientos. En consecuencia precisa de muchos intermediarios, lo que imposibilita el control de los productos por parte del fabricante y por lo tanto no garantiza la conservación de la buena imagen de la marca. Esta estrategia no permite dejar de proveer a los puntos de venta no rentables.

La distribución exclusiva consiste en vender los productos de la marca en una única tienda en cada área geográfica. Con ella se puede alcanzar una imagen diferencial positiva de la marca, mediante una venta más agresiva, ampliación o mejora de los servicios, etc. Además el fabricante es capaz de controlar sus artículos y los costes de distribución son menores que con la distribución intensiva al elegir el punto de venta con más rentabilidad.

La distribución selectiva se produce cuando dentro de una zona geográfica hay más de un punto de venta de los productos de la empresa. Es un paso intermedio entre las dos anteriores.

En la mayoría de municipios en los que se abren establecimientos de CQF la distribución es en exclusiva, aunque en las grandes ciudades se prevé sea en un futuro distribución selectiva al haber más demanda. El hecho de que los productos comercializados sean alimentos artesanales de calidad y origen catalán garantizados, es decir, que disponen de una distinción, permite que la marca no se decante por una distribución intensiva.

En caso de querer vender los productos en grandes almacenes, supermercados y/o hipermercados se deben tener presentes los siguientes criterios para la elección de los distribuidores:

El *tamaño del distribuidor* se mide por su cifra de ventas. El volumen de ventas y la superficie del establecimiento tienen una correlación positiva, es decir, que a mayor área más ventas. Por este motivo, un objetivo de muchos fabricantes es que los grandes almacenes e hipermercados vendan sus productos.

La *imagen del distribuidor* la determina el tipo de establecimiento, el personal de venta, la calidad de los productos, el mobiliario de exhibición, etc.



Los *servicios del distribuidor* como instalación, garantía, formación, servicio técnico, mantenimiento, condiciones de compra, asesoramiento al cliente, etc.

La *aceptación de nuevos productos* por parte de la distribuidora si el fabricante lanza novedades al mercado.

Si la empresa de distribución *admite stocks* en condiciones superiores a las necesidades, los intermediarios pueden comprar en grandes cantidades reduciendo así los costes de almacenamiento al fabricante.

La *participación* de la distribuidora en los *gastos de comunicación* (campañas publicitarias y promociones).

El tipo de distribución viene marcado, generalmente, por la clase de producto ofrecido, ya que por ejemplo los de *compra corriente* (bien sean *productos base*: los de compra repetitiva y regular, *productos de impulso*: los que producen el impulso de adquirirlos al verlos como los pasteles, o los *productos de urgencia* que son de compra inmediata como un paraguas en un día de lluvia), tienen una estrategia de distribución intensiva para que el consumidor encuentre siempre su marca, ya que sino adquirirá una competidora.

Por su parte, los productos de compra reflexiva (los que el consumidor medita más su adquisición, al ser artículos de precio medio, comparando calidades y precios en varios establecimientos, como es el caso de los muebles, los electrodomésticos o los trajes), tienen una distribución selectiva, aunque a veces se acerca a la intensiva.

Los productos de especialidad (de lujo, elitistas, diseños exclusivos...) requieren para el comprador gran cantidad de tiempo y esfuerzo de compra, además no puede comparar precios, aunque éste no tiene un papel principal; su distribución es exclusiva o selectiva si es más recomendable para cubrir el mercado.

Por último, los productos no buscados como por ejemplo ciertos viajes, seguros o productos financieros necesitan una distribución selectiva o venta directa.

U.2.3. Estrategias de comunicación

Los fabricantes intentan mantener el control de sus productos a lo largo de los canales de distribución y puesto que éste está en manos de quienes poseen el poder en los canales, que normalmente son las grandes cadenas de distribución, los fabricantes idean nuevas formas de distribución e intentan alcanzar una mejor posición frente a las empresas distribuidoras. Una manera de influir en los canales de distribución es mediante la comunicación (promoción y publicidad). Las tres estrategias de comunicación existentes son las siguientes:



Estrategia de presión (PUSH): es una estrategia de sentido descendente, es decir, que se realiza de forma escalonada del fabricante al consumidor. Consiste en orientar los esfuerzos de comunicación sobre las empresas de distribución para conseguir que éstas distribuyan los productos del fabricante en cuestión, compren en grandes cantidades, ubiquen sus productos en lugares preferentes del punto de venta y que los minoristas aconsejen sus marcas a los consumidores. La cooperación de los distribuidores se consigue concediéndoles márgenes brutos comerciales elevados, productos gratuitos, material de merchandising, etc., participando en la publicidad del distribuidor, formando a sus empleados... (Esquema de la izquierda de la Figura U.2).

Estrategia de aspiración (PULL): es una estrategia de sentido ascendente, pues los esfuerzos de comunicación se orientan hacia el comprador para que exija los productos de la empresa fabricante en el punto de venta. Así se fuerza al minorista a tener siempre existencias de esos productos, a su vez el minorista los solicita al mayorista y éste al fabricante. Es una cooperación forzada, ya que si los distribuidores no quieren perder clientes deben aprovisionarse de productos de la marca demandada. El fabricante refuerza su capacidad de negociación en el canal. (Esquema de la derecha de la Figura U.2).

Estrategia mixta: consiste en utilizar conjuntamente las estrategias PUSH y PULL. Se incide sobre los intermediarios y los consumidores y de este modo se garantiza mejor el éxito de la distribución, al hacer las campañas promocionales cooperando con los intermediarios y con una campaña publicitaria dirigida a los consumidores.

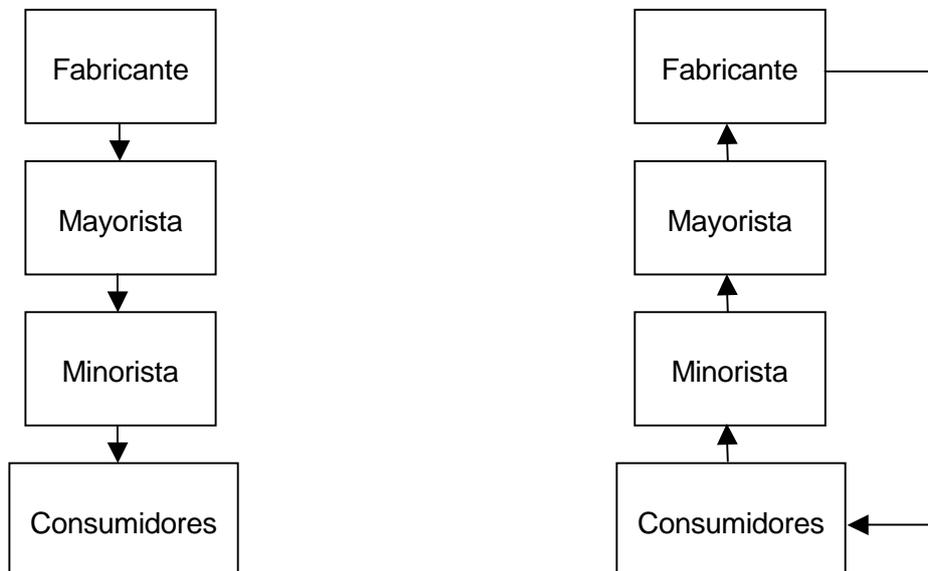


Figura U.2 A la izquierda se esquematiza la estrategia de presión (PUSH) y a la derecha la estrategia de aspiración (PULL).



La estrategia a seguir por la empresa de alimentos artesanales de calidad y origen catalán es mixta por las ventajas expuestas en la definición. La manera más relevante de defensa de la marca es dirigiéndose directamente al consumidor a través de sus propios establecimientos y tiendas virtuales.



V. Elección de los canales de distribución

Un canal de distribución es el camino seguido por un producto o servicio para ir desde la fase de producción a la de adquisición y consumo. Está compuesto por los intermediarios, es decir, por las empresas y personas que distribuyen la mercancía entre el productor y el consumidor final.

Cada uno de los caminos que unen el artesano con el consumidor es un canal de distribución. Los actuales canales de distribución de los productos alimenticios artesanales catalanes son los expuestos en la Figura V.1. Donde se puede ver que existe un canal de distribución directo (el proveedor entra en contacto directo con el comprador final) y el resto se trata de canales de distribución indirectos, pues los alimentos pasan por varios intermediarios antes de llegar al consumidor.

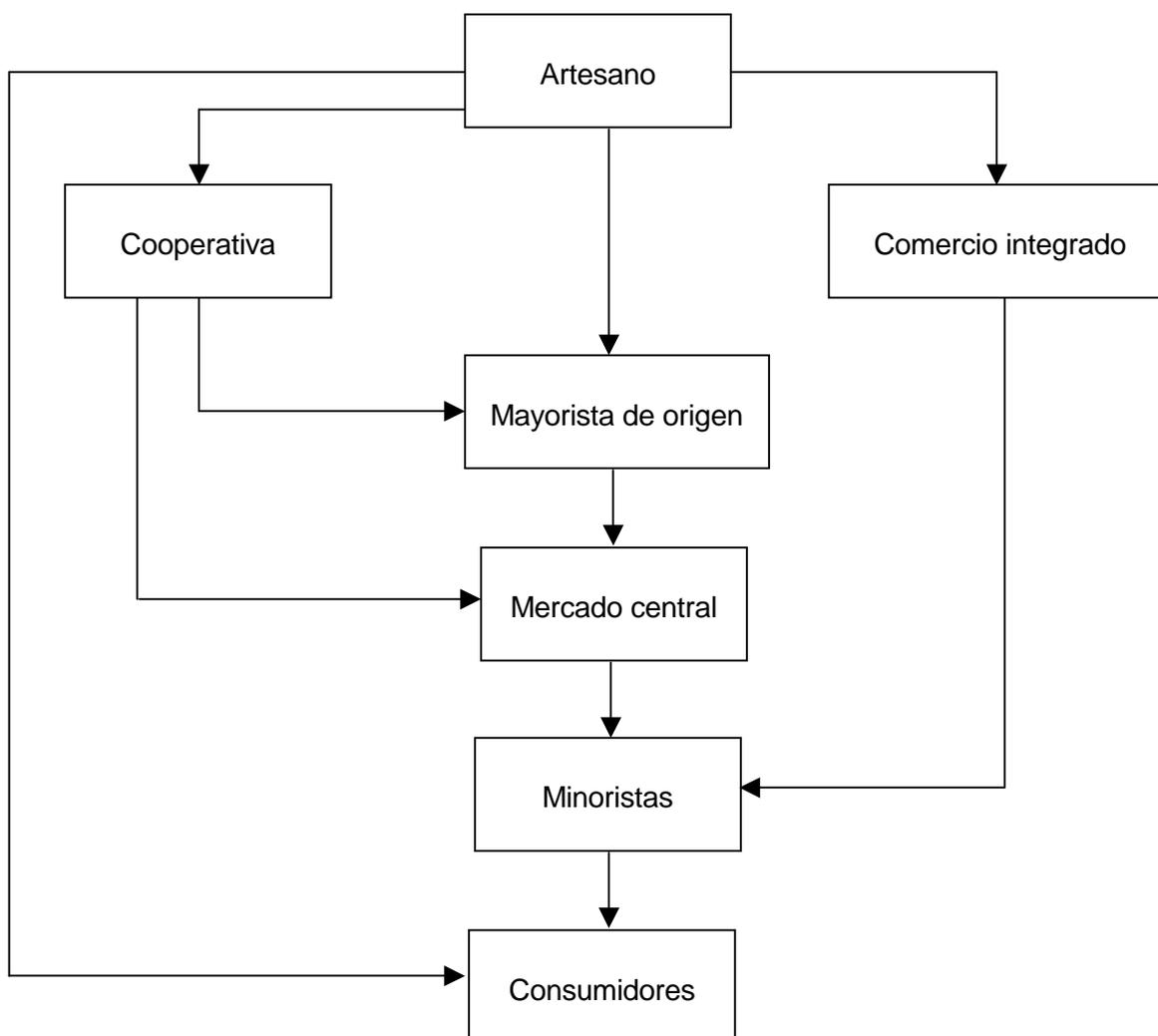


Figura V.1 Actuales canales de distribución de los productos alimenticios artesanales.



V.1. Estructura de los canales de distribución

La estructura de los canales de distribución puede formarse por fabricantes, mayoristas, minoristas y consumidores, que se corresponden con distintos niveles comerciales.

Las *estructuras verticales* relacionan varios niveles del canal de distribución (por ejemplo: fabricante y mayorista, mayorista y consumidor...). Mientras que las *estructuras horizontales* sólo tratan con un nivel comercial (por ejemplo: minoristas).

En la *estructura convencional*, los diferentes niveles de un canal buscan sus objetivos de forma individual. Y es quien ostenta el poder en el canal el que alcanza mayores logros. Es el caso del comercio independiente.

Por el contrario, en la *estructura coordinada*, los participantes en el canal de distribución realizan de forma mancomunada todas o algunas de las funciones de distribución, para obtener mejores condiciones comerciales, asegurar sus ventas, conseguir economías de escala, etc., en definitiva, conseguir una mejor posición y más poder en el mercado. Se diferencian dos tipos de relación interna, la *subordinación* (cuando una de las empresa asociadas manda sobre las otras), y la *coordinación* (si impera el régimen de igualdad entre todas las empresas agrupadas aunque exista un líder).

Se pueden distinguir tres clases de estructuras coordinadas:

La *coordinación corporativa* la implanta la empresa distribuidora (mayorista o minorista) que integra ella misma todas o parte de las funciones de distribución e incluso las de producción. También es el caso del fabricante que asumiera la distribución de sus productos. Para conseguir estos fines, una compañía debe desarrollar sus propios canales de distribución o adquirir otras empresas ya establecidas para así conseguir un control total y coordinación en la distribución. Puede ser que una empresa absorba a otra o que se fusionen. Si un fabricante desempeña funciones mayoristas o minoristas, o un mayorista realiza funciones minoristas se dice que la *integración es hacia delante* y si, por el contrario, un minorista lleva a cabo actividades mayoristas, o un mayorista adquiere empresas productoras, se conoce como *integración hacia atrás*.

La *coordinación contractual* mantiene la independencia de las empresas que deben cumplir lo pactado en el contrato de cooperación. Ejemplos serían las franquicias, las cadenas voluntarias, los concesionarios, la distribución exclusiva, etc.

Por último, en la *coordinación administrativa* las relaciones entre las partes son consensuadas pero no se reflejan en un contrato. Un ejemplo son las agrupaciones de compra.



A las *estructuras verticales coordinadas* también se les conoce como *sistemas verticales de marketing* (SVM). Sus integrantes reconocen y desean la interdependencia, que se pretende sea duradera y genere efectos sinérgicos, es decir, que los resultados obtenidos de forma cooperativa superen los que se conseguirían individualmente.

Los SVM se fundamentan en:

- La *especialización* de las empresas del canal para reducir los costes y aumentar así el rendimiento del mismo.
- El *riesgo compartido* por varias empresas para disminuir el riesgo de errores en las operaciones conjuntas.
- El principio que afirma que cuanto mayor es la fuerza de sus miembros, mayor es la fuerza total del sistema. Los *resultados* (beneficios y crecimientos) de los miembros se nivelan en función del papel y los recursos puestos a disposición del sistema.
- La *creatividad compartida* aumenta la productividad.

La estructura de CQF es vertical coordinada (SVM) para de este modo conseguir aumentar la rentabilidad del conjunto en los canales de distribución (artesanos, cooperativas, minoristas y consumidores). El tipo de coordinación es contractual debido a la distribución exclusiva.

V.2. Elección de los canales de distribución cualitativamente

El primer paso para elegir el canal es establecer los objetivos a conseguir con la distribución. Pueden ser cuantitativos (costes), cualitativos (imagen), o una mezcla de ambos (control del canal). En el presente caso se desea alcanzar una cuota de mercado del 10% (según los datos de la previsión de la demanda y de la teoría de la decisión).

A continuación se examinan individualmente algunos de los canales posibles. Se valora cómo cumplen las funciones de distribución (almacenamiento, transporte, servicios, etc.).

Las opciones sugeridas son:

1. Canal tradicional: Artesanos – Cooperativa – Mayorista de origen – Mercado central – Minorista – Consumidores.
2. Artesano – Comercio integrado – Consumidores.
3. Artesanos – Mayorista 1 – Mayorista 2 – Minorista – Consumidores.



4. Artesanos – Cooperativa – Mayorista – Minorista 1 – Minorista 2 – Consumidores.
5. Artesanos – Cooperativa – Mayorista 1 – Mayorista 2 – Minorista 1 – Minorista 2 – Consumidores.
6. Artesanos – Mayorista – Minorista – Consumidores.
7. Artesanos – Cooperativa – Minorista – Consumidores.
8. Artesanos – Cooperativa – Consumidores.
9. Artesanos – Consumidores.

Los objetivos de distribución se cumplen con todos los canales, aunque el tanto por ciento de cobertura varía de unos a otros. En los más largos el precio de adquisición aumenta y por lo tanto no se conseguirían tantas ventas. En el extremo opuesto, si no existieran intermediarios, cada artesano debería hacer tantos viajes como clientes tuviera (repartidos por toda Cataluña) y esto aumentaría los costes de distribución a la vez que disminuiría su productividad y por lo tanto la rentabilidad. Por ello, las opciones 1, 3, 4, 5 y 9 se descartan.

El comercio integrado se produce cuando una empresa de distribución realiza funciones mayoristas y minoristas. En la fase inicial de puesta en marcha del proyecto puede ser éste el papel que desempeñen las cooperativas cuando sirven los pedidos realizados por Internet y también incluso si las tiendas son propiedad de la marca. No obstante, una manera de reducir costes en la etapa última de venta al consumidor una vez se pretende expandir el negocio es franquiciando las tiendas, por lo que la idea de comercio integrado, la opción 2, no es la más adecuada a medio o largo plazo si se prevé una ampliación del número de puntos de venta.

Un mayorista con varios almacenes repartidos por la geografía catalana realizaría las mismas funciones que las cooperativas en cuanto a la recogida de los productos en los pueblos de los artesanos y la entrega de los pedidos de los minoristas, pero seguramente, la preparación de los pedidos que los clientes realizasen directamente a través de Internet no los tratarían como es debido ya que los considerarían de menor importancia al ser de menor cantidad. Además, las cooperativas ofrecen más unión y colaboración con los artesanos, con los que seguramente ya han trabajado.

Por tanto, tan solo quedan las opciones 7 y 8, las cuales se consideran adecuadas para la venta en tiendas (7) y a través de Internet (8). Al principio de la actividad comercial de productos artesanales catalanes de calidad garantizada es bastante importante la labor que realizan los minoristas para dar a conocer físicamente los productos y permitir así apreciar sus cualidades excepcionales. Pero una vez los clientes estén familiarizados con estos



alimentos y en concreto con la marca, se espera que el volumen de ventas a través de Internet aumente y disminuya por consiguiente el de los minoristas, llegando quizá a dejar únicamente el canal más corto.

Las características de estos alimentos, calidad garantizada, ingredientes de origen catalán y elaboración artesanal, son compatibles con las dos opciones elegidas. Sin embargo, una vez más, los canales extremadamente largos son inviables si se quieren entregar los artículos en perfecto estado y esto implica, por supuesto, antes de la fecha de caducidad.

V.3. Elección de los canales de distribución cuantitativamente

Otra manera de llegar a la elección final de los canales de distribución es matemáticamente. El método seleccionado es el de puntuación de criterios ponderados por su sencillez y obtención de buenos resultados. Otros métodos, como el Electra (en todas sus variedades) y el Prometeo, requieren la comparación dos a dos de todos los canales candidatos a ser el escogido, hallando pruebas de dominio o inferioridad de uno respecto a

otro, lo que implicaría tener que analizar $\binom{9}{2} = 36$ casos. Las opciones de partida son las mismas y se enumeran de igual modo que en el apartado anterior.

En la Tabla V.1 se pueden observar los diferentes criterios de elección, así como los pesos, W_i , de cada uno de ellos y las puntuaciones, P_{ij} , asignadas para todos los canales C_i (éstas deben dividirse entre 10). Los criterios a analizar son básicos para una buena distribución de los productos. Se han identificado con letras para facilitar la lectura de la tabla, su significado es: A (cobertura del mercado y rendimiento de las ventas), B (rentabilidad), C (bajo precio de adquisición), D (estructura, equipamiento e instalaciones) y E (servicios ofertados).

El peso, W_i , se asigna a cada criterio por orden de importancia. La suma de todos ellos es la unidad.

La puntuación de cada canal j para cada uno de los criterios i (P_{ij}) es positiva e inferior o igual a uno, (Ec. V.1). El valor es la traducción numérica de lo expuesto en la elección cualitativa, valorados por la proyectista.

$$1 \geq P_{ij} \geq 0$$

(Ec. V.1)



Criterios	Pesos	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
A	0,3	6	8	6	6	5	7	8	6	3
B	0,3	5	7	5	5	4	7	8	7	2
C	0,2	3	7	4	3	2	8	8	9	1
D	0,1	6	9	8	7	6	8	9	8	1
E	0,1	6	9	7	8	6	6	9	8	4

Tabla V.1 Puntuación de cada criterio para todos los canales de distribución propuestos.

El siguiente paso es multiplicar la ponderación de cada criterio i por la puntuación obtenida por el canal j para cada criterio, es decir, $W_i \cdot P_{ij}$. Luego se suman estos resultados para cada canal, o sea, por columnas. Y se elige el canal que obtenga la máxima puntuación, (Ec. V.2).

$$\text{máx} \left(\sum_{i=1}^n W_i \cdot P_{ij} \right) \quad (\text{Ec. V.2})$$

A continuación se expone la Tabla V.2 con los resultados ponderados.

Criterios	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
A	0,18	0,24	0,18	0,18	0,15	0,21	0,24	0,18	0,09
B	0,15	0,21	0,15	0,15	0,12	0,21	0,24	0,21	0,06
C	0,06	0,14	0,08	0,06	0,04	0,16	0,16	0,18	0,02
D	0,06	0,09	0,08	0,07	0,06	0,08	0,09	0,08	0,01
E	0,06	0,09	0,07	0,08	0,06	0,06	0,09	0,08	0,04
TOTAL	0,51	0,77	0,56	0,54	0,43	0,72	0,82	0,73	0,22

Tabla V.2 Resultados de todos los canales de distribución propuestos.



El canal de distribución con mayor puntuación es el 7 (Artesanos – Cooperativa – Minorista – Consumidores) y por lo tanto es el que se elige.

Clasificando los canales según el valor obtenido de mayor a menor se tiene:

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1. Canal 7 | 4. Canal 6 | 7. Canal 1 |
| 2. Canal 2 | 5. Canal 3 | 8. Canal 5 |
| 3. Canal 8 | 6. Canal 4 | 9. Canal 9 |

Se observa que el siguiente canal con mejor puntuación es el 2, no obstante, se elige además del 7 el 8 para permitir la posibilidad de realizar pedidos por Internet y que los preparen y entreguen directamente las cooperativas. Ya que los canales 7 y 2 dejarían pendiente esta opción a no ser que fueran los minoristas los encargados de llevar a cabo estos encargos, pero entonces no se eliminaría este intermediario para reducir costes.

V.4. Características de los canales de distribución escogidos

Los dos canales de distribución propuestos en este proyecto no unen directamente a los artesanos con los clientes finales, ya que existen como intermediarios las cooperativas o éstas y los minoristas, por lo tanto, no existe ningún canal de distribución directo (Figura V.2).

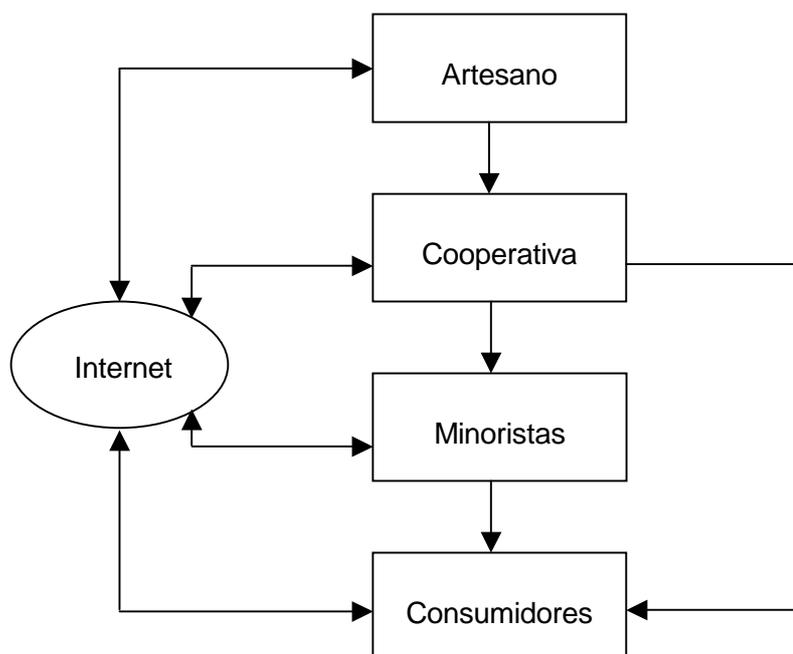


Figura V.2 Canales de distribución propuestos para los productos alimenticios artesanales.



La elección de canales de distribución indirectos se basa en que para disminuir costes de fabricación se elaboran conjuntamente los productos de los artesanos de la misma vejería en la misma cooperativa, además, ésta se encarga de asegurar la calidad de los productos mediante autocontrol y encargando los controles de calidad a entidades externas a la marca. También se aprovechan sus instalaciones para reducir el stock necesario de cada uno de los productos concentrándolos, ya que si se reparte la demanda de un producto entre k almacenes, el stock medio aumenta para satisfacer la demanda en $k/k^{-1/2}$ como muestra la (Ec. V.3).

$$Sm_k = Q \cdot \frac{k}{\sqrt{k}} \quad (\text{Ec. V.3})$$

Además, es conveniente agrupar todo el repertorio de alimentos ofertados para disponer de ellos cuando se preparen los pedidos, ya que un pedido puede contener productos elaborados por diferentes artesanos y si no estuvieran en un mismo lugar se deberían hacer tantos contactos como artesanos distintos elaborasen los productos solicitados. Esto es debido al fenómeno conocido como *multiplicación de contactos*, el cual supone aumentar los costes de desplazamiento y de tiempo empleado en estos viajes.

La opción propuesta se denomina *desmultiplicación de contactos*, en la que al establecer un intermediario, es éste el que se encarga de adquirir todos los tipos de productos posibilitando entonces la preparación de los pedidos con tantos contactos como artesanos haya más el número de clientes que compran a través de Internet y más las tiendas de las que se disponga. Mientras que en el caso de multiplicación de contactos la cantidad de contactos es el producto del número de artesanos por la suma de los clientes que realizan su pedido a través de Internet incluyendo las tiendas.

Un canal de distribución corto es el que está compuesto por menos de dos intermediarios. El largo tendría más de dos, es decir, varios mayoristas y minoristas. El canal estándar dispone de un único mayorista y un minorista, así que está formado por dos intermediarios.

El tamaño del canal de distribución también depende del tipo de producto. Pues los bienes industriales, o los productos de especialización o de alta tecnología, etc. los compran pocos clientes y se encargan por pedido. En cambio, los productos de uso común y consumo se caracterizan por tener canales de distribución largos, encareciéndolos. Esto es debido a que cada uno de los intermediarios tiene ánimo lucrativo. Si hubiera n intermediarios con cada uno un margen sobre ventas m_i , el precio final de venta (PV) sería el de la (Ec. V.4), donde P_{co} es lo que pagan las cooperativas a los artesanos.



$$PV = \frac{P_{co}}{(1-m_1) \cdot (1-m_2) \cdot (1-m_3) \cdot \dots \cdot (1-m_n)} \quad (\text{Ec. V.4})$$

En comparación con el caso de un único intermediario (ver apartado AA.1 Cálculo del precio de venta al público de los productos), el precio de venta aumenta en

$$\frac{1}{(1-m_2) \cdot (1-m_3) \cdot \dots \cdot (1-m_n)}$$

por cada unidad de producto.

Cabe decir que la aparición de nuevas formas de comercio: hipermercados, franquicias, etc. y el desarrollo de métodos de venta directa: venta por correspondencia, teléfono, ordenador, etc. van acortando los canales de distribución de estos bienes.

Los canales de distribución elegidos reducen el número de intermediarios hasta lo mínimo imprescindible para poder disminuir costes y por lo tanto el precio de venta. Pero permitiendo la cobertura deseada del mercado catalán de alimentos artesanales.

V.4.1. Flujos comerciales en los canales de distribución

La distribución genera una serie de flujos comerciales en los canales de distribución:

- *Flujos físicos*: describen los desplazamientos reales del producto. La orientación de este flujo en el canal es descendente, pues el producto llega al consumidor después de pasar por los intermediarios.
- *Flujos de títulos de propiedad*: la propiedad del producto se transfiere en sentido descendente entre los componentes del canal.
- *Flujos económicos y financieros*: están formados por pagos, facturas, comisiones, etc. Su orientación es ascendente al partir desde el consumidor hasta el productor pasando por los intermediarios.
- *Flujos de información*: este tipo de flujos tiene doble sentido de circulación. El ascendente consiste en la información que procede del mercado y que llega hasta el fabricante. Ésta le sirve para identificar clientes potenciales, intermediarios existentes, productos competidores, evolución y necesidades del mercado, etc. El descendente se aprovecha para difundir las características y disponibilidades de los productos, los servicios ofertados, los precios, etc.



Internet es clave para el correcto funcionamiento de estos canales de distribución, debido al flujo de información que debe intercambiarse entre los diferentes usuarios. Por ello se indica en la Figura V.2.

V.4.2. Negociaciones en los canales de distribución

Los integrantes de un canal pueden efectuar las transacciones de forma vertical (compran a proveedores situados en un nivel superior y venden a los que están en un nivel inferior) u horizontal (compran o venden en su mismo nivel, por ejemplo un mayorista que compra a otro mayorista y vende a un tercer mayorista).

Para distribuir los productos se deben negociar entre los componentes de los canales de distribución las condiciones en que se efectuarán los intercambios. Los acuerdos de distribución suponen un conjunto de derechos y obligaciones que tienen que cumplir las organizaciones que lo suscriben. En el presente caso se deben establecer las condiciones para distribuir los alimentos artesanales de forma cotidiana, por lo que es conveniente que las relaciones sean continuas, estables y duraderas, de forma que repercuta en una mayor satisfacción del cliente, facilitando y simplificando las operaciones, disminuyendo los costes de distribución y consiguiendo más eficacia y eficiencia.

El objetivo básico de una negociación es establecer, mantener o alterar un acuerdo de distribución. Estas negociaciones se clasifican en dos categorías: transaccionales y operacionales.

Las *negociaciones transaccionales* son las que establecen los términos y condiciones relacionados con la transferencia de la propiedad de bienes y servicios. El precio es un aspecto clave de este tipo de negociación, para acordarlo se tratan temas como descuentos, formas de pago, etc.; y relacionado con el precio se pacta el volumen de venta, número y tamaño de los pedidos, etc. Una vez acordado el precio se discuten el resto de variables que forman el marketing-mix (producto, distribución, promoción y publicidad), aunque sin olvidar que el producto o servicio constituye el elemento sobre el que gira toda la negociación, se fijan acuerdos sobre surtido, calidad, marca, etc.

Otro aspecto a negociar es el de la distribución: plazos de entrega, condiciones del aprovisionamiento, pedidos, stocks, rotación, seguros, exclusividad territorial o de aprovisionamiento, etc. En la negociación de los puntos de venta se debate la asignación de espacio y posición, promociones..., es decir, el merchandising.

La *negociación operacional* es el proceso a través del cual se modifican los acuerdos de los canales maduros. Se divide en tres categorías: funcional, performance y aplazamiento (performance-postponement).



La *negociación funcional* intenta acordar la asignación de tareas entre los integrantes de un canal con el fin de alcanzar los mejores resultados. Existen dos modalidades, la *derivación de funciones* (cuando una organización transfiere a otra una de sus funciones), y la *absorción de funciones* (si se adquieren nuevas funciones).

La *negociación performance* ocurre como consecuencia de las operaciones diarias que se producen en el canal de distribución, por ejemplo, la obligación de comprar un determinado stock a un proveedor.

La *negociación de aplazamiento* intenta solventar el problema que existe en los canales convencionales de anticiparse a colocar los productos en el mercado antes de efectuarse la transacción o sean adquiridos, con lo que se tenía que asumir el riesgo de no venderlo. La estrategia se basa en no terminar el producto (*aplazamiento de forma*) o no realizar su distribución física (*aplazamiento de tiempo*) hasta que se haya recibido la orden de compra para disminuir los riesgos y el error en las previsiones de distribución, así como para ofrecer los productos según las especificaciones del cliente. Además, para asegurar el éxito del aplazamiento se deben entregar los pedidos en el mismo tiempo de entrega o incluso antes que los competidores que siguen las premisas de la distribución anticipada tradicional.

Disponer de una buena gestión de stocks es muy importante para sacar provecho del aplazamiento de tiempo. La concentración de los productos en pocos almacenes reduce los costes de almacenamiento. La centralización de la mercancía disminuye la posibilidad de roturas de stock, incrementa la capacidad de servicio y disminuye los costes de distribución. Una vez los pedidos han llegado al ordenador central, éste calcula la ruta más apropiada para cada medio de transporte y se realiza la entrega en un plazo máximo de 24 horas o en el transcurso de tiempo que establezca el cliente si éste lo requiere en un día determinado.

V.4.3. El poder en los canales de distribución

Con tal de conseguir hacer llegar los productos a los clientes se debe controlar el adecuado funcionamiento y los resultados de los canales de distribución, por lo que es necesario definir la estructura de poder, es decir, determinar qué componente del canal de distribución es el líder que toma la dirección.

Existen cinco tipos de poder en los canales de distribución:

- *Poder de recompensa*: capacidad de premiar.
- *Poder de coerción*: capacidad de castigar.



- *Poder legítimo*: debido a que uno de los integrantes tiene más reputación o autoridad, son ejemplos la distribución en exclusiva, los contratos de franquicia o marcas registradas.
- *Poder de referencia*: surge de la identificación o atracción que posee un miembro del canal para otro componente del mismo situado a otro nivel debido a la buena imagen o posición en el mercado del que ejerce el poder; por ejemplo, las cadenas más prestigiosas o de mayores ventas tienen poder sobre los que ansían distribuir sus productos a través de ellas, como sucede actualmente con los productos artesanales.
- *Poder experto*: radica en la importancia para el canal de la experiencia e información de uno de los miembros. Este poder perdura reteniendo datos vitales, invirtiendo continuamente en aprendizaje, así como en conocimientos especializados específicos que no pueden transferirse a otros productos o servicios fácilmente; y por último, teniendo siempre información importante y novedosa que ofrecer.

El tipo de poder predominante en el canal de distribución formado por artesanos-cooperativa-minorista-consumidores es el legítimo, porque se distribuyen en exclusiva los productos que elaboran los artesanos, los cuales disponen de elevada reputación. Aunque es necesaria la información y conocimientos de todos los integrantes del canal para adaptarse continuamente a las necesidades del mercado, en concreto de las cooperativas, al preparar los pedidos que los consumidores piden a través de Internet y de los establecimientos al detectar de primera mano la evolución de la demanda de los productos o incluso identificar cambios de gustos. Por lo que el poder experto lo comparten las cooperativas y las tiendas en la proporción dictada por el volumen de pedidos que realizan.

En el canal de distribución formado por artesanos-cooperativa-consumidores, el poder legítimo recae únicamente en los artesanos y el experto sigue siendo común a todos.

Compartiendo y otorgando poderes a cada uno de los miembros de los canales de distribución se intenta evitar el poder absoluto de alguno de ellos. A la vez se recomienda promover la dependencia mutua para prolongar la vida de los canales, al favorecer el diálogo.

El poder de recompensa se da también entre todos para premiar la eficacia y el buen hacer. No obstante, las cooperativas disponen de poder para controlar el funcionamiento de los canales, con tal de incrementar la eficacia económica y solucionar conflictos que puedan darse, al tener contacto con los artesanos y los consumidores, representar en parte a los artesanos y distribuidores, por disponer de conocimientos e información valiosos y



asimismo debido a la reducida dimensión de los productores y minoristas. Por lo que a fin de cuentas los líderes del canal son las cooperativas, aunque con los matices expuestos anteriormente.

Es importante que el líder se encargue de asignar las funciones o roles a los miembros de los canales y orientarles hacia un objetivo común. Ante un problema que pudiera surgir se debe encontrar la forma de satisfacer esta finalidad compartida. La técnica de desarrollo de objetivos de orden superior⁵ permite la resolución de conflictos. A su vez, la comunicación, la circulación de mayor y más fluida información, así como una comunicación más eficaz en el canal facilita agudizar el ingenio para encontrar soluciones al problema en base a los propósitos comunes. La aparición de un conflicto no siempre supone disminuir la eficiencia, sino que si el nivel de conflictividad no es muy elevado, ésta puede aumentar al volverse las partes activas, cooperadoras e innovadoras.

Cabe remarcar que una buena comunicación entre los miembros del canal sirve tanto para evitar conflictos como para resolverlos rápidamente y de forma provechosa en caso de que los haya.

El canal de distribución se debe gestionar como un sistema único para así reducir la conflictividad, promover la aparición de sinergias y que todos los miembros del canal aúnen su esfuerzo para lograr el beneficio del canal antes que el individual. Es el modelo *post partenariatado*, el cual se basa en la idea *win to win*, en el que se negocia continuamente, los costes son transparentes, los proveedores se involucran en los problemas del comprador con tal de solventarlos, se llevan a cabo alianzas estratégicas y se intercambian datos.

Los canales de distribución tienen su propio poder de venta, función de su fuerza distributiva, es decir, que depende del volumen de ventas que puede alcanzar, del número de establecimientos de los que dispone y de la acción comercial que son capaces de ejercer. El poder de venta se traduce en poder de compra, lo que les permite negociar con los productores el precio o descuentos o promociones, la cantidad, el plazo de entrega, etc.

Existen tres métodos para fomentar las ventas:

- Tirar del consumidor mediante la publicidad, las promociones, la política de marca, la innovación y los precios.

⁵ Un objetivo de orden superior es un propósito que todos anhelan pero que no pueden conseguir individualmente.



- Apoyarse en los canales de distribución, haciéndoles partícipes de sus beneficios, concediéndoles márgenes elevados, financiación, transporte, etc.
- Creando estrategias de acción comercial combinadas con los distribuidores, ofreciéndoles servicios especiales, condiciones económicas relacionadas con los volúmenes de venta, apoyándoles con promotores o vendedores pagados por el fabricante o cualquier otro tipo de pacto que implique una acción comercial conjunta.

Los canales de distribución escogidos no son perennes, sino que en caso de cambio del ciclo de vida de los productos, modificaciones del entorno, cambios en las condiciones competitivas del sector, fusión, adquisición o venta de empresas, etc., los canales deben evolucionar hasta que sean los más adecuados.

V.4.4. Conflictos en los canales de distribución

El conflicto vertical se produce con bastante frecuencia entre fabricantes, mayoristas y minoristas en sus tres combinaciones. Algunas de las principales fuentes de conflicto que pueden darse entre artesanos, cooperativas y minoristas o solamente entre los dos primeros si se trata de venta a través de Internet son debidas a que ciertas expectativas no se cumplen, a continuación se citan las más habituales:

- Los artesanos esperan que tanto las cooperativas como los minoristas conozcan sus productos, no comercialicen marcas competidoras y dispongan de stocks suficientes.
- Asimismo los artesanos quieren que las cooperativas les proporcionen información del mercado, concedan créditos a sus clientes, vendan con márgenes reducidos, sean buenos pagadores, impulsen sus productos y dispongan de una amplia cobertura de mercado.
- Además, los artesanos desean que los minoristas exhiban, publiciten y mantengan la imagen de sus productos, vendan a precios bajos y tengan horarios amplios.
- Las cooperativas y los minoristas esperan que los artesanos elaboren alimentos de calidad y que tengan precios reducidos.
- Las cooperativas pretenden también que los artesanos ofrezcan una amplia gama, así como buenas condiciones de pago, que les concedan la distribución en exclusiva y que les ayuden a sufragar los gastos que suponen las campañas publicitarias o participen en ellas directamente.



- Las expectativas de las cooperativas frente a los minoristas son que acepten su surtido, lo exhiban adecuadamente, vendan a precios bajos, paguen con rapidez y efectúen grandes pedidos.
- Por su parte, los minoristas desean que los artesanos introduzcan nuevos productos y que empleen envases atractivos.
- Los minoristas piden a las cooperativas que les proporcionen un surtido amplio y que conozcan a precios bajos, que sean puntuales en las entregas y que se adapten a sus necesidades.



W. Diseño de la red de distribución

Los dos modelos típicos de distribución son la red de distribución descentralizada y la centralizada.

La *red de distribución descentralizada* se caracteriza por tener además de los almacenes propios de cada fábrica, varios depósitos o sucursales desde los que se reparte a los clientes. Se acostumbra a proveer a estos almacenes intermedios con camiones completos, por lo que el número de reaprovisionamientos es escaso. Se producen frecuentes desequilibrios en la ubicación del stock, lo que empeora la calidad del servicio. Los costes logísticos son relativamente altos, básicamente a causa de la financiación de los stocks y del elevado coste de administración y manipulación en los depósitos. En la Figura W.1 se puede ver un esquema de este tipo de estructura de distribución.

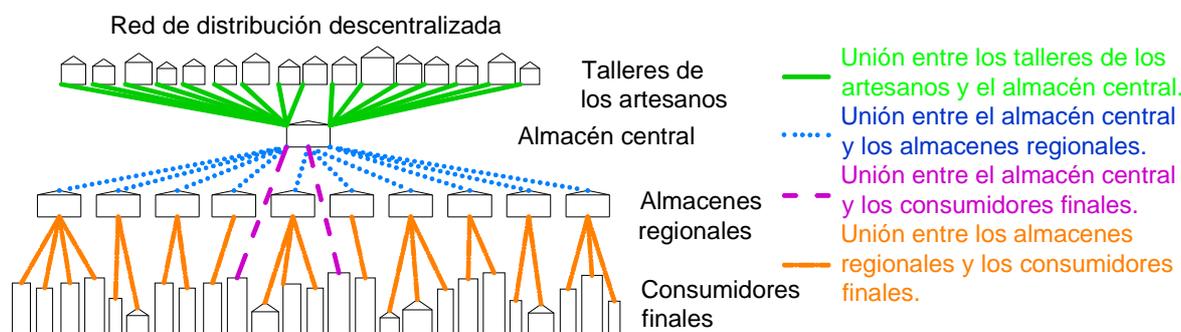


Figura W.1 Esquema de una red de distribución descentralizada.

En cambio, la *estructura de distribución centralizada* dispone de un único almacén central que distribuye a los clientes, aunque es posible el suministro directo. Así se consigue reducir el volumen de las existencias y los costes de almacenamiento y financiación, debido a la reducción del número de almacenes intermedios. En contrapartida, exige una gestión más ágil para no deteriorar la calidad del servicio y presenta unos costes de transporte sensiblemente mayores. La Figura W.2 esquematiza este modelo de distribución.

Los fabricantes con poco volumen y bastantes referencias, que venden directamente pocos kilogramos por cada entrega, se organizan con un stock único capaz de satisfacer toda la demanda que les llega. Sería el caso de cada veguería catalana vista independientemente del resto.



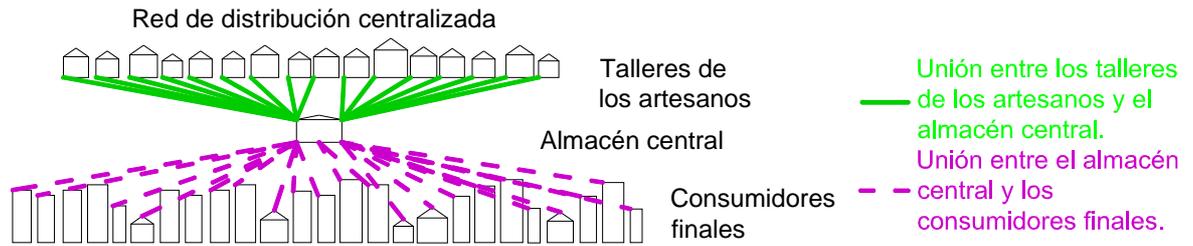


Figura W.2 Esquema de una red de distribución centralizada.

Cuando las compañías consiguen un volumen de ventas medio o alto se plantean la opción de descentralizar stocks, lo que supone aumentar la capacidad de almacenamiento pero también los costes que ésta representa así como el stock medio (mirar apartado V.4 Características de los canales de distribución escogidos). De este modo se consigue llegar antes al cliente una vez que éste realiza el pedido. El coste de transporte se reduce, ya que a los almacenes regionales llegan cargas completas de larga distancia que son más baratas que realizar muchos envíos pequeños.

Entre estos dos casos extremos existe una gran variedad de modelos de distribución. Para encontrar las características de la estructura más adecuada para la empresa CQF se analizan los siguientes criterios:

- *Existencias:* éstas aumentan con el número de almacenes, aunque el crecimiento es mucho más considerable si se pasa de una a dos instalaciones, que cuando el incremento porcentual es menos significativo. Es recomendable dirigir los productos de mayor rotación (A) directamente desde las fábricas a los grandes clientes, disponiendo en el almacén central únicamente del stock de seguridad. Por el contrario, los artículos de menos rotación (B y C) se ubican en su totalidad en el almacén central.
- *Transporte:* la centralización de existencias precisa un suministro regular desde el almacén central a los depósitos, puntos de distribución y clientes.
- *Calidad de servicio:* con tal de reducir los costes de distribución se puede usar el método ABC para clasificar los productos según las cifras de venta o diferenciar los clientes según la importancia de sus pedidos.
- *Informatización:* la gestión de stocks, la de pedidos, la de producción, etc. requieren la utilización de herramientas informáticas que faciliten la gestión de la estructura logística.



- **Costes:** con la centralización se consiguen disminuir los gastos de financiación y almacenaje, a la vez que se incrementan los de transporte. Por lo que ésta estructura interesa si se logran reducir más los costes que disminuyen de lo que aumentan los que se incrementan.

La estructura de CQF tiende hacia la centralización para mejorar el control y la calidad del servicio, reduciendo costes. En lugar de tener un único almacén central, se dispone de varios almacenes, pero en menor número que los artesanos y sus pueblos, ya que cada cooperativa gestiona un grupo de ellos (es una solución multicliente y no una dedicada).

Todos los productos pasan por alguna cooperativa antes de llegar al consumidor final, por lo que no hay ningún canal directo para ningún tipo de alimento. Se intentan reducir los viajes entre los almacenes y los clientes intercomunicando las cooperativas. Dicho enlace se muestra en la Figura W.3. Así no son necesarios los puntos de tránsito ⁶.

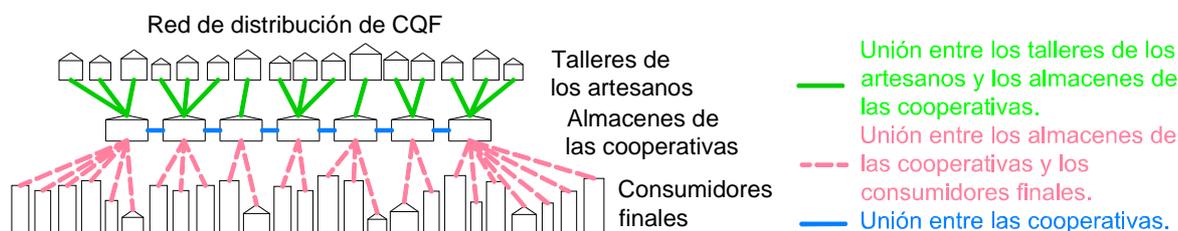


Figura W.3 Esquema de la red de distribución de CQF.

Un ejemplo de red de distribución centralizada con puntos de tránsito se expone en la Figura W.4, en la que se observa que los puntos de tránsito actúan como un almacén más en el que depositar la mercancía por un periodo relativamente corto y por lo tanto hacen aumentar los costes de almacenaje.

⁶ Los puntos de tránsito son lugares por los que pasa y se retiene provisionalmente la mercancía antes de llegar al cliente en su trayecto desde el almacén para conseguir las condiciones de entrega deseadas por éste (horario de entrega, productos y cantidad requeridos, etc.).



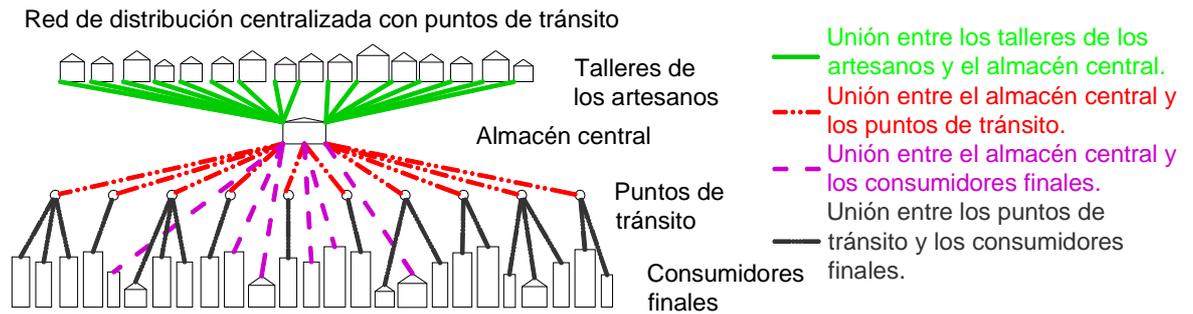


Figura W.4 Esquema de una red de distribución centralizada con puntos de tránsito.

El método ABC se usa en la gestión de stocks para disminuir los costes de almacenamiento, no obstante, ante ninguna circunstancia se diferenciará un cliente de otro a la hora de servirle el pedido.

Toda gestión de la empresa está informatizada para agilizar las tomas de decisiones, el control de los inventarios, de los pedidos, de las funciones de almacenamiento y distribución, etc.; además esta informatización es necesaria debido a trabajar con una cantidad bastante elevada de referencias.

Los costes globales se ven reducidos respecto a la opción de tener un depósito en cada pueblo en el que viven artesanos colaboradores.



X. Problema del transporte

El problema del transporte sirve para determinar las cantidades a almacenar de cada fábrica en cada almacén así como las cantidades a transportar de cada uno de ellos a cada centro de consumo. En el caso de CQF, las fábricas son los talleres de los artesanos y los almacenes son las cooperativas. Existen 383 pueblos en los que sus artesanos elaboran productos alimenticios de calidad garantizada ($i = A, B \dots Z, \dots, A14 \dots S14$), 7 cooperativas ($j = 1 \dots 7$) y 156 municipios en los que se abren puntos de venta ($k = a \dots z, \dots, a6 \dots z6$).

La solución teórica se alcanza optimizando mediante programación lineal mixta, con variables continuas y enteras, basada en el algoritmo de Hitchcock.

Los costes de distribución física son:

t_{ij} : coste de transporte en euros desde los talleres de los artesanos a las cooperativas próximas a éstos, contabilizando los kilómetros que los separan.

$t_{j_A j_C}$: coste de transporte en euros desde la cooperativa j_A , cercana a los artesanos, al resto, j_C , contabilizando los kilómetros que las separan.

t_{jk} : coste de transporte en euros desde las cooperativas cercanas a los consumidores hasta los puntos de venta, contabilizando los kilómetros que los separan.

C_{Fj} : coste fijo de la cooperativa j .

C_{Vj} : coste variable por cada kilogramo de producto de la cooperativa j .

F_i : capacidad de producción del artesano i .

F_j : capacidad de distribución de la cooperativa j .

D_k : demanda del punto de venta k .

Las incógnitas son:

X_{ij} : cantidad enviada desde el pueblo i hasta la cooperativa j .

$X_{j_A j_C}$: cantidad enviada desde la cooperativa j_A hasta la cooperativa j_C .

X_{jk} : cantidad enviada desde la cooperativa j hasta el centro de consumo k .

Z_j : variable binaria que si vale 0 indica que no se utiliza la cooperativa j y si vale 1 que sí.



La función objetivo es:

$$Z(\min) = \sum_{j=1}^7 C_{Fj} \cdot Z_j + \sum_{i=1}^{383} \sum_{j=1}^7 t_{ij} \cdot X_{ij} + \sum_{jA=1}^7 \sum_{jC=1}^7 t_{jA jC} \cdot X_{jA jC} + \sum_{j=1}^7 \sum_{k=1}^{156} (C_{Vj} + t_{jk}) \cdot X_{jk} \quad (\text{Ec. X.1})$$

Las restricciones a imponer son:

1. Las cantidades enviadas por los artesanos no pueden exceder su capacidad de producción, (Ec. X.2) y (Ec. X.3).

$$\sum_{j=1}^7 X_{ij} \leq F_i; \quad i \in \aleph; \quad \forall i \in [1,383] \quad (\text{Ec. X.2})$$

$$\begin{bmatrix} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} \\ \vdots \\ X_{383,1} + X_{383,2} + X_{383,3} + X_{383,4} + X_{383,5} + X_{383,6} + X_{383,7} \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_{383} \end{bmatrix} \quad (\text{Ec. X.3})$$

2. La demanda se debe satisfacer, (Ec. X.4) y (Ec. X.5).

$$\sum_{j=1}^7 X_{jk} \geq D_k; \quad k \in \aleph; \quad \forall k \in [1,156] \quad (\text{Ec. X.4})$$

$$\begin{bmatrix} X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{41} + X_{51} + X_{61} + X_{71} \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{42} + X_{52} + X_{62} + X_{72} \\ \vdots \\ X_{1,156} + X_{2,156} + X_{3,156} + X_{4,156} + X_{5,156} + X_{6,156} + X_{7,156} \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_{156} \end{bmatrix} \quad (\text{Ec. X.5})$$

3. Las cantidades almacenadas en las cooperativas no tienen que desbordarlas, (Ec. X.6) y (Ec. X.7).



$$\sum_{k=1}^{156} X_{jk} \leq F_j \cdot Z_j; \quad j \in \mathfrak{N}; \quad \forall j \in [1,7] \tag{Ec. X.6}$$

$$\begin{bmatrix} X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1,156} \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + \dots + X_{2,156} \\ \vdots \\ X_{71} + X_{72} + X_{73} + \dots + X_{7,156} \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} F_1 \cdot Z_1 \\ F_2 \cdot Z_2 \\ \vdots \\ F_7 \cdot Z_7 \end{bmatrix} \tag{Ec. X.7}$$

4. Los almacenes no pueden enviar más de lo que reciben, (Ec. X.8) y (Ec. X.9).

$$\sum_{i=1}^{383} X_{ij} \geq \sum_{k=1}^{156} X_{jk}; \quad j \in \mathfrak{N}; \quad \forall j \in [1,7] \tag{Ec. X.8}$$

$$\begin{bmatrix} X_{11} + X_{21} + X_{31} + \dots + X_{383,1} \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} + \dots + X_{383,2} \\ \vdots \\ X_{17} + X_{27} + X_{37} + \dots + X_{383,7} \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1,156} \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + \dots + X_{2,156} \\ \vdots \\ X_{71} + X_{72} + X_{73} + \dots + X_{7,156} \end{bmatrix} \tag{Ec. X.9}$$

5. Las variables son positivas, (Ec. X.10).

$$X_{ij}; X_{jk} \geq 0 \tag{Ec. X.10}$$

6. Las variables binarias sólo pueden valer 0 o 1, (Ec. X.11).

$$Z_j = \begin{Bmatrix} 0 \\ 1 \end{Bmatrix} \tag{Ec. X.11}$$



Y. Costes del transporte de mercancías por carretera en Cataluña

La Direcció General del Transport Terrestre de la Generalitat de Catalunya publica semestralmente el Observatori de Costos del Transport de Mercaderies per carretera a Catalunya [13], el cual pretende servir de ayuda a los profesionales del sector del transporte a la hora de presupuestar sus servicios.

Estos datos se obtienen consultando las federaciones de transportistas, los fabricantes de vehículos y de neumáticos, así como las empresas aseguradoras, los talleres de reparación, etc.

Los *costes fijos* que se imputan a este tipo de transporte son:

- *Coste de personal*: Se refiere únicamente al conductor del vehículo. Se toma como referencia el convenio de la provincia de Barcelona, aunque en principio cada una de ellas puede diferir del resto. El coste de personal considerado corresponde a 2250 horas de actividad, el cual excede el número de horas que estipulan los convenios del sector. Es por ello, que para desempeñar esa cantidad de horas de trabajo se necesitan 1,2 conductores. Este concepto incluye el salario, las pagas extraordinarias, la antigüedad (se considera una media de 10 años), la Seguridad Social a cargo de la empresa y otras retribuciones (plus de convenio por día trabajado, etc.).
- *Amortización*: El cálculo de la amortización se realiza según su precio de venta sin el IVA ni los descuentos que habitualmente obtiene una empresa pequeña con una flota de entre seis y diez camiones.

La cuota anual de amortización se calcula con la (Ec. Y.1):

$$\text{Amortización} = \frac{\text{Valor actual del vehículo} - \text{Valor residual}}{\text{Periodo de amortización}} \quad (\text{Ec. Y.1})$$

Donde: el *valor actual del vehículo* es el valor del período considerado (cada semestre) del camión, remolque o semirremolque nuevo y de los equipos considerados, sin neumáticos. Se considera el valor de mercado del vehículo en cada momento y no el valor histórico o de compra, como criterio intermedio entre la amortización histórica y la amortización de valor de reposición final.



El *valor residual* es la parte no amortizable que corresponde al valor de mercado del vehículo al final de su vida útil. Se establece en función del periodo de amortización y de los valores observados en el mercado de segunda mano.

El *periodo de amortización* es la vida útil del vehículo para la empresa.

Los porcentajes del valor residual y los periodos de amortización empleados se muestran en la Tabla Y.1.

Valor residual del vehículo motor	20%
Valor residual del remolque o semirremolque	10%
Período de amortización del vehículo motor	8 años
Período de amortización del remolque o semirremolque	10 años
Período de amortización del equipo de frío	5 años

Tabla Y.1 Porcentajes del valor residual y periodos de amortización empleados.

- *Gastos financieros*: son los costes originados por la financiación de los vehículos, tanto de los elementos tractores como de los no tractores. En realidad valora el coste de oportunidad de la compra del vehículo y se calcula mediante la (Ec. Y.2), correspondiente al sistema francés de cuotas constantes.

$$Intereses = V \cdot \left[n \cdot \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} - 1 \right] \quad (\text{Ec. Y.2})$$

Donde: los *intereses* representan el dinero total pagado para la financiación del vehículo.

V es el valor total del vehículo a financiar.

n es el periodo de amortización del préstamo (normalmente unos 5 años).

i es el tipo de interés del mercado a largo término (la TAE si *n* se expresa en años). Se toma la media del tipo preferencial medio mensual de los créditos bancarios a largo término más un punto.



Los intereses se distribuirán a lo largo de la vida útil del vehículo con tal de homogeneizar los costes. Finalmente, los costes financieros se determinan según la (Ec. Y.3):

$$\text{Costes financieros} = \frac{\text{Intereses}}{\text{Vida útil del vehículo}} \quad (\text{Ec. Y.3})$$

- **Seguros:** El seguro que tiene la gran parte de los transportistas de mercancías es a terceros, exceptuando los vehículos adquiridos mediante leasing que obligatoriamente es a todo riesgo. No obstante, en la partida de reparaciones se tiene en cuenta los gastos potenciales por los daños propios y accidentes que no queden cubiertos por las pólizas a terceros. En total se consideran los siguientes cinco tipos de cobertura:

Seguro obligatorio.

Seguro de responsabilidad civil.

Defensa y reclamación de daños.

Seguro del conductor.

Seguro de la carga.

- **Cargas fiscales:** Incluye las siguientes partidas:

Visado de la tarjeta de transporte del vehículo.

Impuesto sobre los vehículos de tracción mecánica.

Coste de la inspección técnica de vehículos (ITV).

Impuesto sobre actividades económicas (IAE) ⁷.

Tasa por tarjeta de tacógrafo digital, tanto de empresa como de conductor.

- **Gastos de estructura:** Se incluyen todos los costes que no corresponden a la explotación estricta del vehículo y que son imputables a la gestión:
 - **Organización:** Coste de gestión de la flota y elaboración de planes de transporte para mejorar el uso de los vehículos.

⁷ El IAE sólo se aplica a las empresas que facturan más de un millón de euros al año.



- Administración: Gastos de gestión administrativa propias de una empresa como la contabilidad, la facturación, el personal, etc. y de gestión de la documentación de transporte.
- Comercial: Comercialización del servicio de transporte o la creación de “productos” propios incluida la imagen de marca.
- Informativa: Información al cliente antes, durante o después de la prestación realizada para controlar la fiabilidad del servicio.
- *Dietas*: Se estiman las dietas que corresponden, según los convenios, en función del kilometraje medio anual y de las características estándar de los viajes. Este procedimiento de definir unas condiciones medias de los recorridos se utiliza también para la estimación de los peajes de autopista. Durante el periodo de actividad del vehículo de 250 días al año, al conductor o conductores les pueden corresponder los siguientes tipos de dietas:

Dieta nacional.

Dieta internacional.

Comida de plaza ⁸.

Como criterio general se asigna la dieta de plaza para los conductores de los vehículos pequeños de distribución local o comarcal, mientras que las dietas nacionales e internacionales se asignan a los conductores de los vehículos grandes.

Los *costes variables* que se asignan al transporte son:

- *Combustible*: Comprende los gastos originados por el consumo de combustible del vehículo. Para su cálculo se resta el IVA y se aplica un descuento del 2% en la modalidad de compra en surtidor y un 5% si se dispone de depósito propio. Se estima un coste medio por tipo de vehículo a partir de los siguientes datos:
 - Estimación de la *media de consumo de combustible* del vehículo seleccionado (litros por cada 100 km).

⁸ Se consideran comidas de plaza las del personal que vuelve al centro de trabajo antes de las 20 horas. Queda excluido el personal de turno. Este tipo de comida no tiene la naturaleza jurídica de dieta porque no existe desplazamiento a una localidad diferente de la de residencia o prestación del servicio. Las comidas que tenga que hacer el personal de plaza por necesidades de servicio y a petición de las empresas tienen carácter extrasalarial, ya que constituyen una ayuda compensatoria por comer fuera del domicilio por necesidad de la empresa. Se tiene que abonar a razón de 8,60 €.



- *Media semestral del precio del litro de combustible* en las modalidades de compra en estación de servicio o suministro en depósito propio.
- *Media del kilometraje anual* por tipo de vehículo y *estimación* del Observatori sobre la *proporción del kilometraje cubierto con gasoil suministrado en depósito propio y en surtidor*.
- *Neumáticos*: Para determinar el coste que suponen los neumáticos consumidos se consideran los siguientes factores:
 - *Características de los neumáticos*: Se distinguen los del vehículo tractor (diferenciando los del eje motriz) y los del vehículo remolcado.
 - *Precio de mercado del juego habitual de neumáticos nuevos con el descuento habitual y de los neumáticos recauchutados*: para los neumáticos no tractores se considera un precio medio entre el neumático nuevo y el recauchutado, mientras que para los neumáticos motrices únicamente se tiene en cuenta el precio de los nuevos.
 - *Kilometraje anual considerado para cada vehículo*.
- *Mantenimiento y reparaciones*: comprende el coste de las operaciones de pequeño mantenimiento periódico como pueden ser lubricantes, cambio de filtros, engrase, etc., realizadas en talleres propios o por terceros ajenos a la empresa. Incluye la mano de obra y el valor de todos los materiales. Se infiere una cantidad constante a lo largo de la vida útil (periodo de amortización) para evitar saltos en las cifras. También se procede de este modo en cuanto a los gastos derivados de las reparaciones ordinarias y las reparaciones por accidente.
- *Peajes*: es el coste de los peajes de las autopistas utilizadas. Para su cálculo se valora el porcentaje del kilometraje total medio que se puede considerar trayecto sometido a peaje para cada tipo de vehículo. El IVA no se incluye.



Z. Centro del grafo

Una cuestión clave a la hora de minimizar los costes de transporte es la elección de la ubicación de los almacenes. Por consiguiente, en este apartado se explica un procedimiento para llevarlo a cabo.

Existen dos definiciones de centro de un grafo:

1. es el nodo del mismo tal que tiene la distancia máxima mínima. Sería el caso de querer situar un cuartel de bomberos.
2. es el nodo del grafo que tiene accesibilidad mínima. Ésta viene dada por la (Ec. Z.1) y confiere la idea de la distancia media de un nodo respecto al resto. Un ejemplo puede ser el de pretender ubicar un almacén central de distribución.

$$a_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_j v_{ij} \quad (\text{Ec. Z.1})$$

Donde a_i es la accesibilidad de la ubicación i , n es el número de nodos y v_{ij} es la distancia entre i y j .

Obviamente, el concepto que procede utilizar es el segundo, ya que las cooperativas también hacen la función de almacén de distribución.

Para ilustrar su aplicación se muestra la técnica en la veguería de les Terres de l'Ebre.

En el mapa de la región (Figura Z.1) se localizan todos los municipios en los que se elaboran productos de CQF, así como dos de las posibles ubicaciones de las cooperativas, una céntrica y la otra meridional. Para aplicar con rigor lo anteriormente explicado se deberían considerar todos los nodos como posibles emplazamientos. No obstante, supondremos que las dos mejores opciones son Deltebre (situado en el sureste del Baix Ebre, es un lugar idóneo para obtener excelentes cosechas de arroz y clementinas), y Benifallet (localizado en el norte del Baix Ebre, cultiva clementinas).

Ambas alternativas se exponen gráficamente en la Figura Z.2, en la izquierda, Deltebre y en la derecha Benifallet.



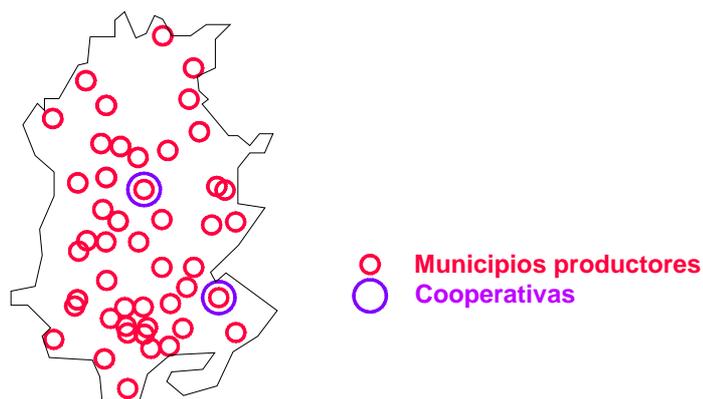


Figura Z.1 Mapa con los municipios productores de alimentos para CQF que están situados en la veguería de Terres de l'Ebre. También se distinguen las dos cooperativas propuestas.

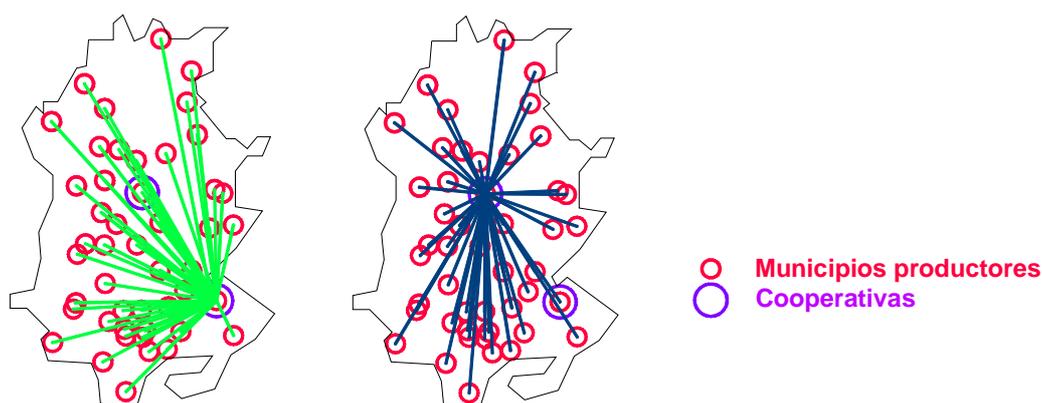


Figura Z.2 Mapa con las uniones entre los municipios productores situados en la veguería de Terres de l'Ebre y la cooperativa situada en Deltebre a la izquierda y en Benifallet a la derecha.

Las distancias mínimas recorridas en vehículo motor entre los municipios y las cooperativas se han obtenido mediante la utilización de la fuente bibliográfica [14]. En la Tabla Z.2 se detallan estos valores así como las distancias multiplicadas por el número de viajes a realizar para satisfacer la demanda (ver Tabla Z.1), el cual se calcula con la (Ec. Z.2). Ya que la accesibilidad tal y como se expresa en la (Ec. Z.1) no tiene en cuenta que algunos municipios elaboren más productos que otros ni que la cantidad a transportar no es la misma para todos debido a que la demanda de los alimentos difiere entre ellos. El número de pueblos productores también varía en función de los productos y al suponer que cada



localidad produce la misma cantidad se obtiene un nuevo factor que modifica el número de viajes a realizar.

Para ejemplificar lo anteriormente expuesto se expone el caso del arroz y los bombones. El primero se produce en tan solo siete municipios, mientras que el segundo se puede elaborar en cualquier punto de la geografía catalana. Además, la demanda de arroz es mucho mayor a la de los bombones. Por consiguiente, el volumen que tendrá que producir cada pueblo productor de este cereal es muy superior al producido por los municipios elaboradores de este confite.

$$\text{núm. viajes} = \text{REDONDEAR.MAS} \left(\frac{\text{Demanda mensual cooperativa}}{\text{Carga útil vehículo}}; 0 \right) \quad (\text{Ec. Z.2})$$

Productos de les Terres de l'Ebre	Número de viajes	Productos de les Terres de l'Ebre	Número de viajes
Arroz	21	Conejo	6
Aceite de oliva virgen	6	Espirituosos	6
Avellanas	6	Miel	6
Bombones	6	Pollo y capón	6
Cerdo	6	Vinos	6
Clementinas	6		

Tabla Z.1 Número de viajes a realizar desde los municipios de la veguería de les Terres de l'Ebre a su cooperativa para satisfacer la demanda.

Municipios	Distancia física a Deltebre	Distancia física a Benifallet	Distancia* a Deltebre	Distancia* a Benifallet
l'Aldea	12,60	39,50	340,20	1.066,50
Aldover	33,40	16,60	200,40	99,60



Alfara de Carles	47,00	30,10	564,00	361,20
l'Ametlla de Mar	29,00	38,50	174,00	231,00
l'Ampolla	16,60	38,60	448,20	1.042,20
Benifallet	49,90	0,00	299,40	0,00
Camarles	7,60	44,20	45,60	265,20
Deltebre	0,00	49,80	0,00	1.344,60
Paüls	46,00	20,80	276,00	124,80
el Perelló	23,80	28,90	142,80	173,40
Roquetes	27,00	25,00	162,00	150,00
Tivenys	37,10	12,10	222,60	72,60
Tortosa	24,50	25,10	147,00	150,60
Xerta	37,50	12,70	450,00	152,40
Alcanar	36,20	59,90	217,20	359,40
Amposta	12,80	39,40	345,60	1.063,80
Freginals	22,50	42,50	405,00	765,00
la Galera	28,30	42,60	169,80	255,60
Godall	31,70	46,10	380,40	553,20
Mas de Barberans	39,30	53,60	707,40	964,80
Masdenverge	19,50	39,00	234,00	468,00
Sant Carles de la Ràpita	20,60	51,10	556,20	1.379,70
Sant Jaume d'Enveja	2,50	55,00	67,50	1.485,00
Santa Bàrbara	23,30	37,40	139,80	224,40
la Sénia	56,40	60,10	676,80	721,20



Ulldecona	43,60	52,40	523,20	628,80
Flix	79,00	43,70	948,00	524,40
Garcia	63,90	28,50	383,40	171,00
Miravet	49,40	14,00	296,40	84,00
Móra la Nova	59,20	23,80	710,40	285,60
la Palma d'Ebre	88,00	52,70	1.056,00	632,40
Tivissa	64,00	28,30	768,00	339,60
Batea	75,20	29,00	451,20	174,00
Gandesa	61,40	15,20	1.105,20	273,60
Horta de Sant Joan	65,60	32,20	393,60	193,20
el Pinell de Brai	53,60	7,40	321,60	44,40
la Pobla de Massaluca	81,50	35,30	978,00	423,60
Prat de Comte	52,90	19,50	317,40	117,00
Vilalba dels Arcs	71,00	24,80	426,00	148,80
Cooperativa de l'Alt Pirineu i Aran (Les Valls d'Aguilar)	235,00	219,00	235,00	219,00
Cooperativa de Lleida (Agramunt)	159,00	153,00	954,00	918,00
Cooperativa de Girona (Sant Climent Sescebes)	334,00	337,00	3.340,00	3.370,00
Cooperativa de Cataluña central (Artés)	221,00	224,00	2.652,00	2.688,00
Cooperativa de Barcelona (Subirats)	141,00	144,00	14.805,00	15.120,00
Cooperativa de Tarragona (Vila-Rodona)	134,00	137,00	670,00	685,00
Accesibilidad	76,15	68,36	860,14	900,32

Tabla Z.2 Accesibilidad de las dos cooperativas propuestas en la veguería de les Terres de l'Ebre respecto todos los municipios de esta región que elaboran alimentos para CQF.



Finalmente, como ubicación de la cooperativa de les Terres de l'Ebre se selecciona *Deltebre*, ya que su accesibilidad respecto al resto de municipios productores de la veguería y cooperativas (860,14) es inferior al de Benifallet (900,32).



AA. Viabilidad económica

AA.1. Cálculo del precio de venta al público de los productos

Algunos de los motivos por los que se deben reducir los precios actuales de los alimentos artesanales son: la crisis económica, el descenso del consumo consecuencia del envejecimiento de la población (ya que los ancianos consumen menos) y el intento de alcanzar una destacada cobertura de mercado.

Las empresas que optan por una estrategia de liderazgo en coste intentan conseguir la mayor cuota de mercado basándose en la tasación de sus productos con precios bajos. Como consecuencia se tiene un margen sobre ventas reducido, que se intenta compensar con una elevada rotación de los activos provocada por un alto nivel de ventas.

En cambio, las firmas orientadas hacia una estrategia de diferenciación obtienen la rentabilidad económica gracias a poder disponer de márgenes sobre ventas elevados, ya que sus precios son caros, lo que genera a su vez que la rotación de los activos sea más reducida.

Plasmando estos conceptos en el presente proyecto se llega a la conclusión de que la estrategia a seguir es intermedia entre ambos casos extremos. La que aplican las actuales empresas dedicadas a la comercialización de productos gourmet es la de precios excesivamente elevados, lo que conlleva a contar con pocos clientes que además compran cantidades reducidas. Por lo tanto, se pretende reducir el coste de adquisición por parte del consumidor de todos los productos hasta alcanzar como cota mínima el precio actual de cada tipo de alimentos de la categoría industrial y como cota máxima un precio superior a éste en un 10%. Con esta premisa se pretende también aumentar las ventas para compensar la reducción del margen sobre ventas y seguir gozando de una rentabilidad económica saludable.

El punto de inicio para tasar los productos de CQF es la observación de la cantidad de dinero que se exige por la adquisición del mismo tipo de alimentos que se ofrecen en los establecimientos habituales (recabado en el estudio de mercado). Por otra parte, se considera que un encarecimiento respecto a éstos del 10% no representa un sobrecoste excesivo y sirve para diferenciarlos del resto. A partir de aquí, se calcula el precio de venta de los artículos de este proyecto mediante la (Ec. AA.1).

$$PV_{CQF} = PV_{\text{sin distintivo}} \cdot (1 + n) \quad (\text{Ec. AA.1})$$



Donde: PV_{CQF} es el precio de venta al público de los productos de CQF.

$PV_{sin\ distintivo}$ es el precio de venta al público de los productos que no disponen de ningún distintivo de calidad ni de origen.

n es el encarecimiento permitido de los alimentos de CQF respecto a los que no tienen distintivos.

Tanto el precio de cada producto de CQF como el de los producidos en la industria se exponen en la Tabla AA.1. También se muestra el precio que perciben los artesanos, el cual se detalla en el apartado AA.2 (Cálculo del precio al que venden los artesanos).

Productos	Precio venta sin distintivo [€/kg] ó [€/l]	Precio venta CQF [€/kg] ó [€/l]	Precio recibido artesano [€/kg] ó [€/l]
Tenera	9,00	9,90	4,95
Cerdo	6,00	6,60	3,30
Cordero	10,00	11,00	5,50
Pollo y capón	4,50	4,95	2,48
Conejo	6,00	6,60	6,60
Queso	8,00	8,80	3,30
Aceite	3,00	3,30	1,65
Espirituosos	9,00	9,90	4,95
Vino	2,00	2,20	1,10
Cava	3,50	3,85	1,93
Bombones	20,00	22,00	11,00
Miel	4,00	4,40	2,20
Clementinas	1,00	1,10	0,55
Manzanas	1,40	1,54	0,77
Peras	1,50	1,65	0,83



Patatas	0,70	0,77	0,39
Judías secas	2,00	2,20	1,10
Arroz	1,50	1,65	0,83
Avellanas	15,00	16,50	8,25
Mantequilla	6,50	7,15	3,58

Tabla AA.1 Precio de venta al público de los productos que pretende ofertar CQF en comparación con el de sus homólogos sin distintivo, así como el que perciben los artesanos.

AA.2. Cálculo del precio al que venden los artesanos

Para conocer el precio de venta de los productos por parte de los proveedores (PV) y así saber si es adecuado, se usa la (Ec. AA.2). En dicha expresión matemática se observan dos términos, el primer sumando, P_{co} , es el precio que pagan las cooperativas, es decir, lo que reciben los productores, y el segundo corresponde al aumento de precio que implica tener un intermediario en los canales de distribución. Se supone un margen sobre ventas para los intermediarios del 50% ($m = 0,5$).

$$PV = P_{co} + m \cdot PV \quad (\text{Ec. AA.2})$$

Aislando de esta ecuación el precio que pagan las cooperativas a los artesanos, P_{co} , se obtiene la (Ec. AA.3):

$$P_{co} = PV \cdot (1 - m) \quad (\text{Ec. AA.3})$$

En la Tabla AA.1 constan las cantidades económicas que reciben los artesanos por cada kilogramo o litro de producto.

El valor de P_{co} obtenido se considera justo que perciban los artesanos, al suponer unos ingresos mensuales de 1 500 € (ver apartado AA.3). Por lo que se concluye que esta iniciativa produciría un crecimiento económico en las zonas rurales catalanas.



AA.3. Artesanos necesarios

El número de artesanos idóneo con el que llevar a cabo este proyecto se consigue mediante la (Ec. AA.5). Antes de ello se calcula con la (Ec. AA.4) la producción de cada artesano dependiendo del alimento en el que está especializado.

$$\text{Producción cada artesano} = \frac{1500\text{€/mes}}{P_{co} - CV_{art} - CF_{art}} \quad (\text{Ec. AA.4})$$

El salario bruto considerado adecuado para los artesanos es de 1 500 €/mes. El siguiente paso es determinar los costes que tienen estos trabajadores, ya sean fijos (CF_{art}) o variables (CV_{art}), los cuales se muestran en la Tabla AA.2. En cuanto a costes variables se contabiliza la materia prima (MP), la mano de obra directa (MOD) adicional (a parte de los artesanos, en caso de necesitar algún ayudante) y los gastos generales de fabricación variables como la electricidad, el agua, el gas, el gasoil y el teléfono. Por otra parte, los costes fijos se suponen de 20 000 € por cada alimento durante seis meses, en concepto de instalaciones imprescindibles para su elaboración u obtención de las materias primas, como pueden ser establos para los animales, acondicionamiento del terreno para el pasto o para el cultivo (vallado, etc.), amortización del taller propio y de sus instrumentos...

Productos	Coste MP (materia prima) [€/kg] ó [€/l]	Coste MOD (mano obra directa) [€/kg] ó [€/l]	Gastos generales fabricación V [€/kg] ó [€/l]	Gastos generales fabricación F [€]	Gastos generales fabricación fijos [€/kg] ó [€/l]	Costes V+F (variables y fijos) [€/kg] ó [€/l]
Tenera	1,30	0,00	0,20	20 000	0,0063	1,51
Cerdo	0,60	0,00	0,20	20 000	0,0032	0,80
Cordero	2,80	0,00	0,20	20 000	0,0168	3,02
Pollo y capón	0,50	0,00	0,20	20 000	0,0030	0,70
Conejo	1,30	0,00	0,20	20 000	0,0433	1,54
Queso	2,00	0,00	0,50	20 000	0,0062	2,51
Aceite	0,60	0,00	0,20	20 000	0,0061	0,81
Espirituosos	3,00	0,00	0,20	20 000	0,0554	3,26



Vino	0,20	0,00	0,10	20 000	0,0046	0,30
Cava	0,80	0,00	0,20	20 000	0,0263	1,03
Bombones	4,00	0,00	0,50	20 000	0,0229	4,52
Miel	1,10	0,00	0,05	20 000	0,0522	1,20
Clementinas	0,10	0,00	0,05	20 000	0,0034	0,15
Manzanas	0,20	0,00	0,05	20 000	0,0051	0,26
Peras	0,30	0,00	0,05	20 000	0,0105	0,36
Patatas	0,03	0,00	0,01	20 000	0,0027	0,04
Judías secas	0,45	0,00	0,05	20 000	0,0824	0,58
Arroz	0,15	0,00	0,05	20 000	0,0155	0,22
Avellanas	1,25	0,00	0,05	20 000	0,0562	1,36
Mantequilla	1,30	0,00	0,20	20 000	0,1953	1,70

Tabla AA.2 Costes fijos y variables de los artesanos de CQF durante seis meses.

Sustituyendo estos valores de costes fijos y variables en la (Ec. AA.4) y este resultado en la siguiente expresión (Ec. AA.5), se haya la cantidad de proveedores de alimentos artesanales de las cooperativas expuesta en la Tabla AA.3.

$$N_{art} = REDONDEAR.MAS \left(\frac{\sum_{i=1}^6 \text{Demanda proyectada}_i}{6 \cdot \text{Producción cada artesano}} \right) \quad (\text{Ec. AA.5})$$

Donde: N_{art} es el número óptimo de artesanos tal que todos ellos cobren cada mes 1 500 €.

Inicialmente se emplea la media de la demanda proyectada para los seis primeros meses de funcionamiento de CQF, pero una vez se conozcan datos verídicos, se debe recalcular el número de artesanos necesario y se deberá tomar una decisión consecuente con la realidad y la estrategia y filosofía de la empresa.



Productos	Producción cada artesano [kg/mes] ó [l/mes]	Número de artesanos
Ternera	435,58	1 211
Cerdo	600,76	1 759
Cordero	604,07	328
Pollo y capón	846,50	1 319
Conejo	853,87	91
Queso	792,06	679
Aceite de oliva	1 777,44	308
Espirituosos	885,15	69
Vino	1 885,91	382
Cava	1 669,08	76
Bombones	231,59	629
Miel	1 503,33	43
Clementinas	3 782,10	260
Manzanas	2 913,25	224
Peras	3 229,09	99
Patatas	4 382,25	281
Judías secas	2 897,89	14
Arroz	2 461,19	88
Avellanas	217,59	273
Mantequilla	798,01	22

Tabla AA.3 Producción de cada artesano en función del producto que elabora y el número de artesanos necesario.



AA.4. Subvenciones

Actualmente la concienciación por la calidad de los alimentos está adquiriendo mayor reconocimiento. Un hecho que lo demuestra es que el DAR (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural) proporciona ayudas con tal de impulsar el esmero de los productores alimentarios por la calidad de sus productos así como para la artesanía alimentaria. También fomenta la creación de empresas de economía cooperativa.

El periodo de presentación de las solicitudes es de un mes, por lo que CQF no puede optar a ellas este año, no obstante, se espera se repitan al próximo.

AA.4.1. Impulso de la artesanía alimentaria

El DAR pretende impulsar la artesanía alimentaria en Cataluña. Para lo cual el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC) publicó a fecha del 27 de marzo de 2009 la convocatoria de ayudas para el fomento de esta producción, correspondientes a 2009.

Las actuaciones subvencionables son: la organización, el patrocinio y/o la asistencia a ferias, exposiciones, concursos y jornadas técnicas; acciones de relaciones públicas y misiones comerciales; elaboración de material divulgativo y de promoción; la información y la publicidad en revistas especializadas, recetarios, catálogos, libros, Internet; así como la publicidad en los diferentes medios de comunicación y/o en los puntos de venta.

Pueden beneficiarse las entidades asociativas de artesanos y artesanas, sin ánimo de lucro, que representen los intereses de una única actividad artesanal alimentaria regulada y incluida en el repertorio de oficios de artesanía alimentaria.

El importe de la ayuda es como máximo del 70% del gasto subvencionable y la cuantía máxima se fija en 30 000 euros por entidad beneficiaria. [15]

A esta subvención se puede optar si los artesanos se organizan en agrupaciones según el producto que elaboran, cuyos representantes pretendan ayudar a sus compatriotas en la gestión y promoción de sus actividades.

AA.4.2. Ayudas al fomento de la participación en programas de calidad de los alimentos para agricultores y ganaderos

Esta línea de ayudas constituye un plan de impulso por parte del DAR y el FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) para fomentar los distintivos de origen y calidad alimentaria.



El 1 de abril de 2009 el DAR convocó ayudas correspondientes a 2009 para incentivar la participación de agricultores y ganaderos en programas de calidad de los alimentos. Además, ha publicado las respectivas bases reguladoras en el DOGC.

Tales ayudas para fomentar la participación de agricultores y ganaderos en programas relativos a la calidad de los alimentos tienen el carácter de cofinanciadas con un reembolso previsto del FEADER del 23% y con fondos del DAR en un 77%, de acuerdo con lo que prevé el Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2007-2013 (PDR). Tienen por objeto fomentar la participación de los agricultores y ganaderos en las DOP, IGP, DO, la PAE (Producció Agrària Ecològica), la PI (Producció Integrada) y la Marca Q de Cataluña mediante la subvención de los gastos correspondientes a las actuaciones de control y certificación relacionadas con el programa de calidad.

Las personas beneficiarias serán agricultores y ganaderos inscritos en el órgano de gestión de las DOP, IGP, DO, el Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE), el Consell Català de la Producció Integrada (CCPI) o en el registro del departamento correspondiente en cada caso y que comercialicen el producto bajo el programa de calidad que lo ampara. Asimismo, pueden solicitar estas ayudas los adjudicatarios de la Marca Q de los productos en los que participen como operadores agricultores y ganaderos, también los órganos de gestión indicados anteriormente que puedan demostrar que las subvenciones repercuten directamente en los citados trabajadores del sector primario.

La ayuda tiene carácter de subvención directamente aplicable a los gastos de las actuaciones y, de acuerdo con el PDR de Catalunya 2007-2013, la cuantía máxima de las subvenciones por explotación es de 3 000 euros al año. El porcentaje máximo de dicha ayuda podrá llegar al 100% del importe de las actuaciones. [16]

AA.4.3. Actividades de información y promoción de alimentos de calidad

El apoyo por parte del DAR dentro del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2007-2013 a las agrupaciones de productores en materia de desarrollo de actividades de información y promoción en programas de calidad de los alimentos se enmarca en las acciones de promoción e información que induzcan a los consumidores a comprar productos alimentarios que siguen programas de calidad. Estas actuaciones pueden incluir, entre otros:

- La organización, patrocinio y/o asistencia a ferias y exposiciones que tengan por objeto el fomento y la promoción de DOP, IGP, ETG, DO o PAE.
- Información y publicidad en revistas especializadas, recetarios, catálogos, libros e Internet.



- Publicidad en los distintos medios de comunicación y/o en el punto de venta.
- Identificación del producto con rótulos informativos en el lugar de venta y/o producción.
- Acciones para la mejora de la imagen y presentación del producto.

Se pueden beneficiar de esta medida las agrupaciones de productores elaboradores de productos con DOP, IGP, ETG, DO o PAE y entidades asociativas de productores de productos regulados por la Marca Q. Todos ellos deben estar inscritos en el correspondiente registro de la Generalitat de Catalunya y no tener ánimo de lucro.

La intensidad de la ayuda para actividades de información y promoción será como máximo del 70% del coste subvencionable de la acción con un importe máximo de 80 000 euros por beneficiario y año. [17]

AA.4.4. Fomento de empresas de economía cooperativa

En la orden TRE/199/2009, de 8 de abril, se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para el desarrollo de las empresas de economía cooperativa y para el fomento, promoción y divulgación de las cooperativas y sociedades laborales (DOGC de 29 de abril de 2009).

Las principales líneas de subvenciones y objetivos son: dar impulso a la creación de nuevas empresas; prestar apoyo a la consolidación de cooperativas y sociedades laborales; fomentar los proyectos de intercooperación; prestar apoyo a la tarea de las federaciones, colaborar con el sistema local y sus plataformas de desarrollo económico y creación de empresas, y promover programas de fomento y difusión de la economía cooperativa. Incluye cinco líneas de actuación, cuatro de las cuales son aplicables a CQF:

Línea 1: subvenciones para la incorporación de socios o socias trabajadores/as o socios o socias de trabajo en cooperativas y sociedades laborales.

Línea 2: subvenciones a los proyectos empresariales de cooperativas y sociedades laborales de nueva creación.

Línea 4: subvenciones a las entidades representativas de la economía cooperativa.

Línea 5: subvenciones para la realización de actividades de promoción y fomento de la economía cooperativa.

La cuantía de las subvenciones de la línea 1 será de 5 500 euros por cada persona que se incorpore a jornada completa, como socio trabajador o socio de trabajo en una cooperativa



o sociedad laboral. Si la persona incorporada pertenece a cualquiera de los colectivos beneficiarios de esta ayuda y es una mujer, la cuantía de la subvención será de 7 000 €.

Los requisitos que deben cumplir los contratados son: pertenecer a los colectivos de personas desocupadas de menos de 25 años que no hayan tenido con anterioridad una primera ocupación fija remunerada, o ser personas desocupadas mayores de 45 años, o ser personas desocupadas de larga duración, o ser mujeres desocupadas que se incorporen como socias trabajadoras o de trabajo durante los 24 meses siguientes a la fecha del parto, adopción o acogimiento; o ser personas desocupadas discapacitadas con un grado de discapacidad igual o superior al 33%; o ser personas desocupadas en situación de exclusión; o bien, ser trabajadores/as vinculados/as a la empresa con contrato de trabajo de carácter temporal no superior a 24 meses, con una vigencia mínima de seis meses a la fecha de solicitud de la subvención.

Dentro de la línea 2 se incluyen las siguientes actuaciones subvencionables del proyecto de creación: los gastos de constitución, incluidos los gastos ocasionados por la redacción del plan de empresa o el plan de transformación (estudios de viabilidad y asesoramiento en el proceso de creación); además de los servicios y asesoramientos externos (cualquier estudio de viabilidad y asesoramiento económico-financiero, comercial o de otra índole que se considere necesario para el desarrollo del proyecto de creación); también la contratación de personal directivo (subvención de los costes laborales de hasta 12 meses de contratación); por último, la adquisición de inmovilizados materiales e inmateriales.

Para los gastos de constitución se puede llegar a subvencionar hasta un máximo de 10 000 euros. Mientras que para los gastos de los servicios y asesoramientos externos este máximo asciende a 24 000 euros. La ayuda en la contratación de personal directivo puede suponer hasta como mucho 24 000 euros y la de adquisición de inmovilizados materiales e inmateriales hasta 50 000 euros, el cual tiene que suponer al menos un 65% del coste total del proyecto presentado.

La cuarta línea subvenciona parcialmente los gastos generales de funcionamiento de las federaciones de cooperativas y la Federación de sociedades laborales catalanas (como máximo otorga 100 000 euros), así como el 100% de los proyectos de fomento y promoción de la economía cooperativa hasta un máximo de 200 000 euros por proyecto.

La línea 5 subvenciona el dinamismo territorial de la economía cooperativa y las actividades de formación, difusión y de asesoramiento especializado a la economía cooperativa. Se establece una cuantía máxima por la elaboración y comunicación del plan de promoción local de la economía cooperativa de hasta 24 000 euros y hasta un máximo del 80% del coste total del proyecto. El porcentaje llegará al 90% en municipios con población inferior a los 5 000 habitantes. [18]



AA.4.5. Grups d'Acció Local (GAL)

Las ayudas LEADER forman parte del conjunto de medidas para el desarrollo rural de Cataluña dentro del PDR 2007-2013. Se trata de ayudas en que mediante unos grupos llamados Grups d'Acció Local (GAL) se articulan medidas de forma cercana a la realidad territorial.

Existen ayudas a la diversificación, las cuales incluyen:

- Mejora de los procesos de transformación y comercialización de los productos agrarios y agrotiendas. Creación, mejora y/o ampliación de microempresas o pequeñas y medianas empresas (pime) agroalimentarias o agrotiendas.
- Creación, mejora y/o ampliación de microempresas para diversificar y potenciar la economía en las áreas rurales.
- Fomento de actividades turísticas. Creación, mejora y/o ampliación de establecimientos turísticos de capacidad reducida o de empresas de actividades de ocio o desarrollo y comercialización de servicios turísticos y creación de rutas de productos de calidad, patrimonio arquitectónico y naturaleza.

Conservación y mejora del patrimonio rural. Proyectos con una inversión superior a 300 000 euros para embellecer núcleos antiguos, recuperación de la arquitectura tradicional y actuaciones no productivas que constituyen elementos de dinamismo, generen una atracción hacia la zona de actuación y creen sinergias con los proyectos productivos del ámbito territorial LEADER. [19]

AA.4.6. Cuantías de las subvenciones

En la Tabla AA.4 se detallan las cantidades económicas de las subvenciones a las que CQF puede optar. Cabe decir que la concesión de alguna de ellas no implica la del resto porque son independientes, también es importante el hecho de que la adjudicación de una de ellas no impone la salida de concurso de las otras.

Concepto de la subvención	Cuantía de la subvención [€]
Publicidad productos con distintivos de DOP, ETG, DO e IGP	80 000
Publicidad productos de artesanía alimentaria	30 000
Control y certificación de la calidad	3 000



Gastos de constitución	10 000
Servicios y asesoramiento externo	24 000
Empleados con ayuda de 5 500 €/trabajador	11 426 800
Empleadas con ayuda de 7 000 €/trabajadora	14 543 200
Personal directivo	24 000
Adquisición inmovilizado material e inmaterial	50 000
Gastos generales de funcionamiento	100 000
Fomento economía cooperativa	200 000
Formación trabajadores	24 000
TOTAL	26 515 000

Tabla AA.4 Desglose de las subvenciones a las que aspira CQF y cuantía que representan.

AA.5. Costes

Los costes habituales en una empresa son:

- Coste de producción: materias primas de los alimentos, envases, energía, mano de obra de los artesanos.
- Costes de administración: personal, material informático.
- Costes comerciales: personal, material informático y campañas publicitarias.
- Espacio: alquiler tiendas y compra cooperativas.
- Costes de stocks: cantidad de stock y tasa de interés aplicado.
- Manipulación: operarios y maquinaria de transporte interno.
- Transporte: recogida de productos a los artesanos y distribución.
- Embalajes.



- Costes indirectos: limpieza de las instalaciones; mantenimiento de la maquinaria, de los vehículos y del material informático.
- Amortización inmovilizado: cooperativas, tiendas; maquinaria, vehículos y material informático.
- Inmovilizaciones financieras: a largo y corto plazo.
- Capital invertido: aplicación de una tasa de interés a este capital.
- Capital circulante: aplicación de una tasa de interés negativo a este capital.

En la Tabla AA.5 se evalúan los costes que debe afrontar CQF en su primer año de vida, los cuales se han obtenido de [4] y de otros apartados del presente proyecto como el capítulo 6 de la memoria o apartados de la misma Viabilidad Económica. En el CD están grabadas las dos hojas de cálculo empleadas para la obtención de los datos, tanto en el supuesto de concederse las subvenciones como en el caso contrario.

Concepto de coste	Coste [€]
Embalajes	54 536 357,93
Transporte	2 102 487,60
Compras	102 510 000,00
Gastos generales de Fabricación (V)	75 000 000,00
Alquiler Tiendas	1 032 000,00
Alquiler Cooperativas	420 000,00
Artesanos	198.744.000,00
Personal almacenes	5 880 000,00
Personal Técnico	336 000,00
Presidente	30 800,00
Delegados	196 000,00
Vendedores tiendas	13 104 000,00



Marketing	50 000,00
Consumo agua, luz, teléfono, Internet, gas...	1 000 000,00
Seguros	50 000,00
Gastos generales de Fabricación (F)	50 000 000,00
Control y certificación	100 000,00
Amortización	20 392 120,00

Tabla AA.5 Costes que debe asumir CQF en su primer año de existencia.

La inversión inicial que se debe hacer es de **103 081 200 €**, el desglose de la cual se expone en la Tabla AA.6.

Inversión inicial	Cuantía [€]
Depósito almacenes	200 000
Material informático y de telecomunicaciones	710 200
Maquinaria cooperativas	100 000 000
Mobiliario cooperativas	30 000
Maquinaria almacenes	200 000
Vehículos de transporte (20 camiones ligeros y 20 furgonetas)	840 000
Cajas transporte	5 000
Material tiendas (cajas registradoras, frigoríficos...)	100 000
Mobiliario tiendas (estanterías, mostradores, mesas, sillas...)	100 000
Página web	30 000
Marketing	100 000
Coste ingeniero júnior proyecto	36 000



Búsqueda artesanos y demás trabajadores	10 000
Contratación entidades de control y certificación de la calidad de los alimentos	100 000
Limpieza	10 000
Mantenimiento maquinaria, vehículos de transporte interno, material informático...	10 000
Gastos de constitución	400 000
Formación trabajadores	100 000
Imprevistos	100 000
TOTAL	103 081 200

Tabla AA.6 Inversión inicial de CQF.

Los costes más elevados de la distribución física son el de personal, el de mantenimiento de los stocks y el de transporte, éste último dependiente del precio del petróleo, por lo que en ocasiones ha aumentado considerablemente. Es por ello que se presentan dos alternativas, una es incorporar la función de transporte dentro de las propias de CQF y otra es subcontratarla. Para elegir la mejor opción se realiza un estudio económico de ambas.

AA.5.1. Estudio económico de incorporar la función de transporte dentro de las propias de CQF

La opción de incorporar la función de transporte dentro de las propias de CQF implica disponer de una flota de vehículos adecuada para recoger los productos de los artesanos y llevarlos a la cooperativa más cercana a éstos, acercarlos desde esta cooperativa al resto y desde todas ellas repartir los pedidos de los clientes y las tiendas. Asimismo, se necesita un garaje donde estacionar los camiones y furgonetas (ver la Tabla 6.11 del capítulo 6 de la memoria), conductores, un seguro para los mismos, así como para las máquinas y una partida económica en concepto de reparación y mantenimiento.

El coste que supone esta alternativa es de **87 603,65 €/mes** (Tabla AA.7).

Concepto	Coste [€/mes]
Transporte mercancía (ver apartado 6)	86 903,65



Garajes	700
Total	87 603,65

Tabla AA.7 Desglose del coste de transporte para CQF incluyéndola entre las propias.

La inversión inicial en concepto de compra de vehículos (camiones ligeros y furgonetas) se debería realizar teniendo presente el número exacto imprescindible, el cual se obtendría aplicando el problema del reparto ⁹, lo que queda fuera del alcance del presente proyecto y por lo tanto se estima dicha cantidad en 20 unidades para cada modelo. De manera que la cuantía a pagar asciende a **840 000 €**

A partir de la Tabla AA.8 se obtiene que el coste de transportar los alimentos de CQF si se encargara ésta misma de ello durante 5 años supondría un desembolso de **6 096 219,00 €**

Concepto	Horizonte					
	0	1	2	3	4	5
Inversión [$\cdot 10^3$ €]	840	-	-	-	-	-
Transporte [$\cdot 10^3$ €]	-	1 042,844	1 042,844	1 042,844	1 042,844	1 042,844
Garajes [€]	-	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400
Total pagos [$\cdot 10^3$ €]	840	1 051,244	1 051,244	1 051,244	1 051,244	1 051,244

Tabla AA.8 Total de pagos anuales para transportar los productos encargándose CQF.

AA.5.2. Estudio económico de subcontratar la función de transporte

Las tareas cuya realización no es estrictamente necesaria que la desempeñe CQF se pueden subcontratar, un ejemplo sería el transporte, ya que una vez emplazados los talleres de los artesanos y las cooperativas, tramitados los pedidos de los clientes y

⁹ Para el problema del reparto se podría utilizar el software para el diseño de rutas de distribución elaborado por Alberto Carrizosa Bustamante en su Proyecto de Final de Carrera de 2001.



definidas las rutas, es posible que una empresa externa se encargue de transportar y repartir los alimentos, así como del mantenimiento y reparación de la flota de vehículos.

La subcontratación del transporte de los productos desde los artesanos hasta las cooperativas, así como entre ellas y el de los pedidos desde éstas hasta los clientes supone disponer de una comunicación fluida entre artesanos, transportistas y trabajadores de las cooperativas para producir y reaccionar en el mínimo tiempo de acuerdo con la demanda.

Con la subcontratación se persigue disminuir los costes a base de hacerlos variables en lugar de fijos, ya que de este modo la empresa sólo paga los servicios que utiliza y puede reducir el activo inmovilizado (invertido en los vehículos, el correspondiente garaje, etc.), los costes financieros (intereses de los préstamos concertados), los gastos de mantenimiento y reparación de los camiones y furgonetas y los costes fijos (el sueldo y seguro de los conductores de los vehículos, el seguro de los medios de transporte, etc.).

A continuación se detalla la manera de proceder para contabilizar los costes que supone externalizar este servicio.

Existen múltiples empresas dedicadas íntegramente al transporte, diferenciándose unas de otras en el tipo de servicio, bien sea de carga, de envío urgente, de mensajería, de paquetería, etc. En el caso de este proyecto, se opta por una empresa de distribución de paquetes.

La facturación de los servicios de reparto de los pedidos a través de Internet se realiza en función de la masa a transportar, el valor medio de la cual es algo menos de **6,5 kg**, (Ec. AA.6) (se supone que la masa volumétrica es inferior a la real de los paquetes).

$$\overline{\text{Masa paquetes}} = \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^6 \text{Demanda proyectada corregida mes}_i \text{ producto}_j}{\text{Número de pedidos}} \quad (\text{Ec. AA.6})$$

Pues la suma de la demanda proyectada corregida de cada mes para todos los productos forma el total demandado (44 213 787 kg), del cual el 11% se encarga a través de Internet (ver Anejo M.2.2. Factor de corrección del porcentaje de clientes de CQF que comprará a través de Internet), quedando 4 863 517 kg.

Por otra parte, el número de pedidos en el periodo estudiado se calcula según la (Ec. AA.7); en la que se ha supuesto que cada semana se realiza un pedido, por lo que durante los seis primeros meses de funcionamiento de CQF los clientes que realizasen los



encargos solicitarían 26 pedidos. Otra hipótesis de partida es que en un pedido se incluye la demanda de tres personas.

Total pedidos = Pedidos por cliente en el periodo estudiado · Clientes que realizan envío =

$$= \text{Pedidos por cliente en el periodo estudiado} \cdot \frac{\text{Total clientes}}{\text{Personas servidas por pedido}} \quad (\text{Ec. AA.7})$$

Así queda, que el número **total de pedidos** que se espera sea de **766 559**, (Ec. AA.8):

$$\text{Total pedidos} = 26 \frac{\text{pedidos}}{\text{cliente que pide}} \cdot \frac{0,11 \cdot 804\,082 \text{ clientes}}{3 \frac{\text{personas servidas}}{\text{pedido}}} = 766\,559 \text{ pedidos} \quad (\text{Ec. AA.8})$$

Donde el total de clientes (ver Anejo M.2.1. Factor de corrección del porcentaje de clientes de CQF) es el 13,44% de la población de los municipios en los que se abrirán establecimientos de la marca, 5 982 733 habitantes, (los 112 municipios con más población según [1] y donde se ubicarán los espacios insignia).

El servicio de la empresa XX que más se adecua a los requisitos de CQF es el estándar, en el que los días de entrega se definen por fecha programada y la entrega se realiza durante todo el día. El coste de enviar un paquete de 6,5 kg varía desde 4,31 €, si se envían 10 a la vez a lugares relativamente cercanos, a 25,44 €, si se envían de uno en uno a zonas algo más alejadas [20]. Como CQF dispone de cooperativas en cada una de las veguerías catalanas, el coste del envío de cada pedido corresponde al de la zona de proximidad, es decir, 4,31 €.

Finalmente se calcula el coste total de enviar los productos solicitados a través de Internet durante seis meses, el cual es de **3 303 869,29 €**

Se procede del mismo modo que con el caso de incorporar el transporte en las funciones de CQF para poder comparar valores, es decir, se contabilizan únicamente los envíos a las tiendas, suponiendo que ellas gestionan todos los pedidos. El envío de los productos que elaboran los artesanos hasta las cooperativas y de éstas al resto durante seis meses se estima según la tarifa de la empresa YY [21], ascendiendo a **2 134 276,68 €**

En la Tabla AA.9 se detallan los diferentes costes de transporte mediante furgoneta de 1,5 tonelada de carga útil externalizando este servicio.



Productos	Coste transporte artesanos-coop. [€]	Coste transporte coop-coop. [€]	Coste transporte coop-tiendas [€]	Total coste transporte [€]
Arroz	508,90	7 353,00	8 107,50	15 969,40
Dulces	2 943,80	3 253,90	8 011,50	14 209,20
Ternera	7 690,50	12 733,10	9 223,10	29 646,70
Cerdo	10 989,90	20 310,20	11 371,00	42 671,10
Cordero	2 803,80	6 278,60	8 061,40	17 143,80
Pollo y capón	9 674,10	10 917,60	11 586,50	32 178,20
Conejo	1 306,00	1 790,00	7 861,80	10 957,80
Queso	4 824,50	18 154,00	9 223,10	32 201,60
Mantequilla	1 045,60	1 241,60	7 762,00	10 049,20
Aceite de oliva	4 754,00	10 903,90	9 273,00	24 930,90
Clementinas	6 558,30	33 904,00	11 026,00	51 488,30
Manzanas	8 301,50	25 027,00	9 626,50	42 955,00
Peras	4 171,80	6 892,70	8 464,10	19 528,60
Avellanas	1 197,70	1 446,30	7 811,90	10 455,90
Judías secas	1 772,20	1 003,60	7 811,90	10 587,70
Patatas	13 648,80	20 337,00	12 048,20	46 034,00
Miel	1 518,10	1 335,90	7 811,90	10 665,90
Bombones	3 213,80	3 117,00	7 961,60	14 292,40
Espirituosos	847,40	1 317,70	7 811,90	9 977,00
Vinos	4 214,40	5 962,60	8 752,00	18 929,00
Cava	692,20	1 181,80	7 961,60	9 835,60

Tabla AA.9 Costes de transportar, en furgoneta de 1,5 t, los alimentos demandados durante un mes desde los artesanos hasta los consumidores, pasando por las cooperativas necesarias externalizando el transporte.



Se procede del mismo modo para confeccionar la Tabla AA.10, pero ahora empleando un camión ligero de 3 toneladas de carga útil.

Productos	Coste transporte artesanos-coop. [€]	Coste transporte coop-coop. [€]	Coste transporte coop-tiendas [€]	Total coste transporte [€]
Arroz	311,16	4 309,96	8 465,52	13 086,64
Dulces	1 574,93	1 869,29	8 412,13	11 856,35
Ternera	4 937,30	7 057,51	8 949,80	20 944,61
Cerdo	6 532,89	11 019,82	9 868,72	27 421,43
Cordero	1 500,03	3 674,49	8 465,52	13 640,04
Pollo y capón	5 750,72	5 887,78	9 999,15	21 637,65
Conejo	1 397,42	1 161,59	8 358,73	10 917,75
Queso	3 097,33	9 920,83	8 949,80	21 967,96
Mantequilla	1 118,79	1 159,45	8 305,34	10 583,58
Aceite de oliva	2 543,39	6 149,18	8 949,80	17 642,37
Clementinas	3 898,55	18 389,02	9 712,07	31 999,63
Manzanas	5 329,56	13 944,24	9 056,59	28 330,39
Peras	2 975,88	3 989,50	8 572,31	15 537,68
Avellanas	1 281,54	1 207,60	8 305,34	10 794,48
Judías secas	1 896,25	980,12	8 305,34	11 181,71
Patatas	7 302,11	10 880,30	10 200,85	28 383,25
Miel	1 624,37	1 060,05	8 305,34	10 989,76
Bombones	1 719,38	1 667,60	8 412,13	11 799,10
Espirituosos	906,72	918,92	8 305,34	10 130,97
Vinos	2 254,70	3 309,30	8 675,03	14 239,03



Cava	740,65	983,01	8 412,13	10 135,79
------	--------	--------	----------	-----------

Tabla AA.10 Costes de transportar, en camión ligero de 3 t, los alimentos desde los artesanos hasta los consumidores, pasando por las cooperativas necesarias externalizando el transporte.

Comparando los costes de las dos opciones de transporte (Tabla AA.9 y Tabla AA.10) se obtiene la Tabla AA.11, en la que se muestran los vehículos a utilizar en cada caso para minimizar el coste.

Productos	Medio de transporte artesanos-coop. [€]	Medio de transporte coop-coop. [€]	Medio de transporte coop-tiendas [€]
Arroz	Camión	Camión	Furgoneta
Dulces	Camión	Camión	Furgoneta
Tenera	Camión	Camión	Furgoneta
Cerdo	Camión	Camión	Furgoneta
Cordero	Camión	Camión	Furgoneta
Pollo y capón	Camión	Camión	Camión
Conejo	Furgoneta	Camión	Furgoneta
Queso	Camión	Camión	Furgoneta
Mantequilla	Furgoneta	Furgoneta	Furgoneta
Aceite de oliva	Camión	Camión	Furgoneta
Clementinas	Camión	Camión	Furgoneta
Manzanas	Camión	Camión	Furgoneta
Peras	Camión	Camión	Furgoneta
Avellanas	Furgoneta	Camión	Furgoneta
Judías secas	Furgoneta	Furgoneta	Furgoneta
Patatas	Camión	Camión	Camión



Miel	Furgoneta	Camión	Furgoneta
Bombones	Camión	Camión	Furgoneta
Espirituosos	Furgoneta	Camión	Furgoneta
Vinos	Camión	Camión	Furgoneta
Cava	Furgoneta	Camión	Furgoneta

Tabla AA.11 Elección del medio de transporte por producto y trayecto externalizándolo.

La Tabla AA.12 muestra todos los costes que supone la elección de los medios de transporte de la Tabla AA.11.

Productos	Coste transporte artesano-coop [€]	Coste transporte coop-coop [€]	Coste transporte coop-tiendas [€]	Total coste kilométrico [€]	Total coste horario [€]	Total coste transporte [€]
Arroz	311,16	4 309,96	8 107,50	13 086,64	230,85	13 317,49
Dulces	1 574,93	1 869,29	8 011,50	11 856,35	230,85	12 087,20
Tenera	4 937,30	7 057,51	8 949,80	20 944,61	230,85	21 175,46
Cerdo	6 532,89	11 019,82	9 868,72	27 421,43	230,85	27 652,28
Cordero	1 500,03	3 674,49	8 061,40	13 640,04	230,85	13 870,89
Pollo y capón	5 750,72	5 887,78	9 999,15	21 637,65	230,85	21 868,50
Conejo	1 306,00	1 161,59	7 861,80	10 917,75	215,10	11 132,85
Queso	3 097,33	9 920,83	8 949,80	21 967,96	230,85	22 198,81
Mantequilla	1 045,60	1 159,45	7 762,00	10 049,20	215,10	10 264,30
Aceite oliva	2 543,39	6 149,18	8 949,80	17 642,37	230,85	17 873,22
Clementinas	3 898,55	18 389,02	9 712,07	31 999,63	230,85	32 230,48
Manzanas	5 329,56	13 944,24	9 056,59	28 330,39	230,85	28 561,24
Peras	2 975,88	3 989,50	8 464,10	15 537,68	230,85	15 768,53



Avellanas	1 197,70	1 207,60	7 811,90	10 455,90	215,10	10 671,00
Judías secas	1 772,20	980,12	7 811,90	10 587,70	215,10	10 802,80
Patatas	7 302,11	10 880,30	10 200,85	28 383,25	230,85	28 614,10
Miel	1 518,10	1 060,05	7 811,90	10 665,90	215,10	10 881,00
Bombones	1 719,38	1 667,60	7 961,60	11 799,10	230,85	12 029,95
Espirituosos	847,40	918,92	7 811,90	9 977,00	215,10	10 192,10
Vinos	2 254,70	3 309,30	8 675,03	14 239,03	230,85	14 469,88
Cava	692,20	983,01	7 961,60	9 835,60	215,10	10 050,70
Total [€]	58 107,13	109 539,56	179 800,91	350 975,18	4 737,60	355 712,78

Tabla AA.12 Costes mínimos mensuales de externalizar el transporte de cada uno de los alimentos desde los artesanos a los consumidores, pasando por las cooperativas necesarias.

A continuación se procede a calcular los pagos que supondría externalizar el transporte de los productos sin tener en cuenta los envíos de los pedidos electrónicos calculados anteriormente, lo que resulta ser de **21 342 766,80 €** en 5 años. Comparando esta cifra con la de que se encargue CQF de este servicio, se concluye que es preferible incorporar la función de transporte dentro de las propias de la empresa con tal de reducir costes.

Concepto	Horizonte					
	0	1	2	3	4	5
Inversión [€]	-	-	-	-	-	-
Transporte [-10 ³ €]	-	4 268 553	4 268 553	4 268 553	4 268 553	4 268 553
Garajes [€]	-	-	-	-	-	-
Total pagos [-10³ €]	-	4 268 553				

Tabla AA.13 Total de pagos anuales para transportar los productos externalizándolo.



AA.6. Salarios de los empleados de CQF

Una vez se han valorado los alimentos, se debe comprobar que efectivamente permiten generar beneficios tanto a los artesanos como a los distribuidores y al resto de trabajadores de las cooperativas. Ya que hay que tener en cuenta que el valor de tasación de cada alimento sirve para sufragar gastos de adquisición o producción de sus materias primas, costes de transporte, almacenamiento, etc., también para pagar los impuestos y compensar el tiempo empleado en la elaboración de los productos, el periodo de maduración o curado..., así como permitir un margen de beneficio razonable.

En la Tabla AA.3 se exponen las cantidades que debe elaborar cada artesano para percibir mensualmente 1 500 €, las cuales se consideran adecuadas. Por su parte, el personal de los almacenes percibirá esta misma cuantía, así como los vendedores de las tiendas; los técnicos y cada uno de los 7 delegados 2 000 €/mes y el presidente 2 200 €/mes. Todas estas cantidades se adecuan a la época actual y se muestran en la Tabla AA.14.

	Artesanos	Almacenistas	Técnicos	Presidente	Delegados	Vendedores
Empleados	9 464	280	20	1	7	624
Sueldo [€/mes]	1 500	1 500	2 000	2 200	2 000	1 500

Tabla AA.14 Sueldo de cada empleado de CQF y número de personas en cada puesto.



Bibliografía

Referencias bibliográficas

- [1] AYUNTAMIENTO DE L'HOSPITALET. Población de los municipios catalanes.
[<http://www.l-h.cat/utills/obreFitxer.aspx?Fw9EVw48XS42rfPY7mE4xjTb1xdwFfCQP0A2JKAcCIEqazB>, 11 de abril de 2009]
- [2] CALIMERI, M. *Las compras*. Barcelona: Hispano Europea, 1979, p. 1
- [3] BAUTISTA, JOAQUÍM, [et al.]. *Transparències d'Organització Industrial*. Barcelona: ETSEIB - CPDA . 2003
- [4] AMAT ORIOL, [et al.]. *Estudi socioeconòmic de les cooperatives a Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Treball. Institut per a la Promoció i la Formació Cooperatives, 1997, p. 302-303
- [5] ZERMATI, PIERRE. *Gestión de stocks, 6ª edición*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya), 2004, p. 1-348
- BELCA. Maquinaria para envolver alimentos.
- [6] [<http://www.belca.es/video.php?id=117&ordv=3&lang=1>, 15 de mayo de 2009]
- [7] [<http://www.belca.es/video.php?id=133&ordv=2&lang=1>, 15 de mayo de 2009]
- [8] [<http://www.belca.es/video.php?id=502&ordv=1&lang=1>, 15 de mayo de 2009]
- [9] [<http://www.belca.es/video.php?id=110&ordv=18&lang=1>, 15 de mayo de 2009]
- [10] INDUSTRIAS CÉSPEDES. Maquinaria para embotellar.
[<http://www.icespedes.com/catalog/embotellado-c-21.html?osCsid=5b528d32d5972274d1d5668e595d612b>, 15 de mayo de 2009]
- [11] ING. E. VEZZADINI & C. Maquinaria para envolver alimentos.
[<http://www.ingvezzadini.it/Frame-inglese.htm>, 17 de mayo de 2009]
- [12] VOLPAK. Maquinaria para envolver alimentos.



[http://www.volpak.com/public/product_det.jsp?id_language=2&catId=6&subcatId=10&machineld=35&dt=1242587439835, 17 de mayo de 2009]

[13] OBSERVATORI DE COSTOS DELS TRANSPORTS DE MERCADERIES.

[http://www10.gencat.cat/ptop/binaris/48_tcm32-44123.pdf, 07 de abril de 2009]

[14] GOOGLE MAPS. Buscador de rutas.

[<http://maps.google.es>, 17 de abril de 2009]

[15] GENERALITAT DE CATALUNYA. Ayudas para el fomento de la artesanía alimentaria.

[<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.7d5a409fbe273a69cc497c10d8c0e1a0/?vgnextoid=f17cd246401e3110VgnVCM1000000b131e0aRCRD&vgnnextchannel=f17cd246401e3110VgnVCM1000000b131e0aRCRD&vgnnextfmt=detall&contentid=7993e2b6ca640210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>, 04 de abril de 2009]

[16] GENERALITAT DE CATALUNYA. Ayudas para el fomento de la calidad alimentaria.

[<http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.7d5a409fbe273a69cc497c10d8c0e1a0/?vgnextoid=f17cd246401e3110VgnVCM1000000b131e0aRCRD&vgnnextchannel=f17cd246401e3110VgnVCM1000000b131e0aRCRD&vgnnextfmt=detall&contentid=455ac36e26060210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>, 04 de abril de 2009]

[17] MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Programa de desarrollo rural.

[<http://www.mapa.es/desarrollo/pags/programacion/programas/Cataluña/Cataluña.pdf>, 29 de marzo de 2008]

[18] DIARIO DEL DERECHO. Fomento de empresas de economía cooperativa.

[http://www.iustel.com/v2/diario_del_derecho/noticia.asp?ref_iustel=1035360, 08 de mayo de 2009]

[19] PÁGINA OFICIAL DE AGRAMUNT. Programa de desarrollo rural de Cataluña.

[http://agramunt.ddl.net/layout_secciodinamica.php?id=1162&id_seccio=5670&start=0, 04 de abril de 2009]

[20] UPS, compañía de distribución de paquetería.

[http://www.ups.com/media/es/service_guide_es.pdf, 20 de mayo de 2009]



[21] Transportes Badal, empresa de transporte.

[<http://www.transbadal.com/tarifas.htm>, 26 de mayo de 2009]

Bibliografía complementaria

- ALONSO, R., SERRANO A., ALARCÓN S. *La logística en la empresa agroalimentaria*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1999, p. 11-207
- DÍEZ DE CASTRO, ENRIQUE. *Distribución comercial*, 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill, 1999, p. 1-296
- FARRÁN, JUAN. *Distribución y logística*, Colección Manuales IESE. Navarra: EUNSA (Ediciones Universidad de Navarra), 1996, p. 1-278
- MATEO, MANEL. *Transparències de Grafs i Decisió*, Barcelona: ETSEIB - CPDA. 2006.
- DIARI OFICIAL DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA / DIARIO DEL DERECHO. Concesión del título de granja de sanidad comprobada.

[<http://www2.inem.es/BDlegislativa/script/documentospdf.asp?archivo=LEGIS2005/5/1/0005000DBO0001.pdf>, 10 de abril de 2009]

[http://www.gencat.cat/diari_c/4173/04148114.htm, 10 de abril de 2009]

[http://www.gencat.cat/diari_c/4716/06206041.htm, 10 de abril de 2009]

[http://www.gencat.cat/diari_c/4002/03289140.htm, 10 de abril de 2009]

[http://www.gencat.cat/diari_c/4620/06089135.htm, 10 de abril de 2009]

[http://www.iustel.com/v2/diario_del_derecho/noticia.asp?ref_iustel=1004759, 10 de abril de 2009]

- ESPAÑA. Producción de arroz con DO delta del Ebro.

[<http://www.spain.info/TourSpain/Gastronomia/Productos+y+Recetas/Productos/I/0/Arroz+del+Delta+del+Ebro?Language=es>, 11 de abril de 2009]

- FIBOSA. Tipos de films para envolver alimentos.

[<http://www.fibosa.com/esp/descargas/pdf/Termoformadoras.pdf>, 15/05/2009]



- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Información y datos de emisiones de granjas.

[<http://www.eper-es.es/Consultas/FacilityLevel.asp?Order=NationalId&Begin=0&CCAA=9&act=9&cat=9.3.b&search=&sustancia=0&ReportedYear=2006&TipoVertido=&index=>, 10 de abril de 2009]

- SORETRAC. Maquinaria para envolver alimentos y tipos de films.

[<http://www.soretrac.es/principal.htm>, 15 de mayo de 2009]

- ULMA. Maquinaria de termosellado de alimentos.

[<http://www.ulmapackaging.com/productos/termosellado/taurus-570>, 15/05/2009]

