



José Ignacio González Gómez.  
 Departamento de Economía Financiera y Contabilidad  
 Universidad de La Laguna  
[www.ecofin.ull.es/users/jggomez](http://www.ecofin.ull.es/users/jggomez).

## **Ejercicios sobre costes operativos relacionados con las actividades de los operadores logísticos. METODO DEL CASO**

### **Indice**

#### **1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.**

- 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y ORGANIGRAMA TÉCNICO
- 1.2 DEPARTAMENTO ALMACÉN. ASPECTOS GENERALES
- 1.3 DEPARTAMENTO DE TRÁFICO Y TRANSPORTES. ASPECTOS GENERALES.

#### **2 MODELO DE GESTIÓN DE COSTES**

- 2.1 GASTOS Y COSTES DEL PERIODO CONSIDERADO.
- 2.2 COSTES CONSIDERADOS EN EL MODELO DE GESTIÓN. REPARTO PRIMARIO.
- 2.3 RESUMEN GASTOS VS COSTES.
- 2.4 NOTAS RELACIONADAS CON EL DPTO. DE TRÁFICO Y TRANSPORTES Y ESTIMACIÓN DE COSTES.
  - 2.4.1 Nota A: Coste Hora del Personal del Dpto de Tráfico y Transportes
  - 2.4.2 Nota B: Amortizaciones del Dpto. Tráfico y Transporte
  - 2.4.3 Nota C: Gastos Financieros asociados al Dpto. de Tráfico y Transportes
  - 2.4.4 Nota D: Seguros
  - 2.4.5 Nota E: Costes Fiscales Año
  - 2.4.6 Nota F: Estimación de Algunos Consumos, Reparaciones y Mantenimiento
- 2.5 NOTAS RELACIONADAS CON EL DPTO. DE TRÁFICO Y TRANSPORTES Y ESTIMACIÓN DE COSTES.
  - 2.5.1 Nota A: Coste Hora del Personal de Almacenaje
  - 2.5.2 Nota B: Coste de Uso de la Maquinaria

#### **3 CASUÍSTICA DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE POR CARRETERA Y TOMA DE DECISIONES.**

- 3.1 CASO 1. ANÁLISIS DE COSTES Y DE EXPLOTACIÓN DE UN VEHÍCULO DE TRANSPORTE. ESTUDIO DE SENSIBILIDAD.
  - 3.1.1 Enunciado
  - 3.1.2 Solución propuesta y comentarios
  - 3.1.3 Análisis de Sensibilidad.
  - 3.1.4 Solución al análisis de sensibilidad.
- 3.2 CASO 2. ESTABLECER CRITERIOS DE IMPUTACIÓN EN REPARTO COMÚN DE PEDIDOS.

- 3.2.1 Enunciado
- 3.2.2 Solución propuesta y comentarios

#### **4 CASUÍSTICA EN EL DEPARTAMENTO DE ALMACÉN Y TOMA DECISIONES.**

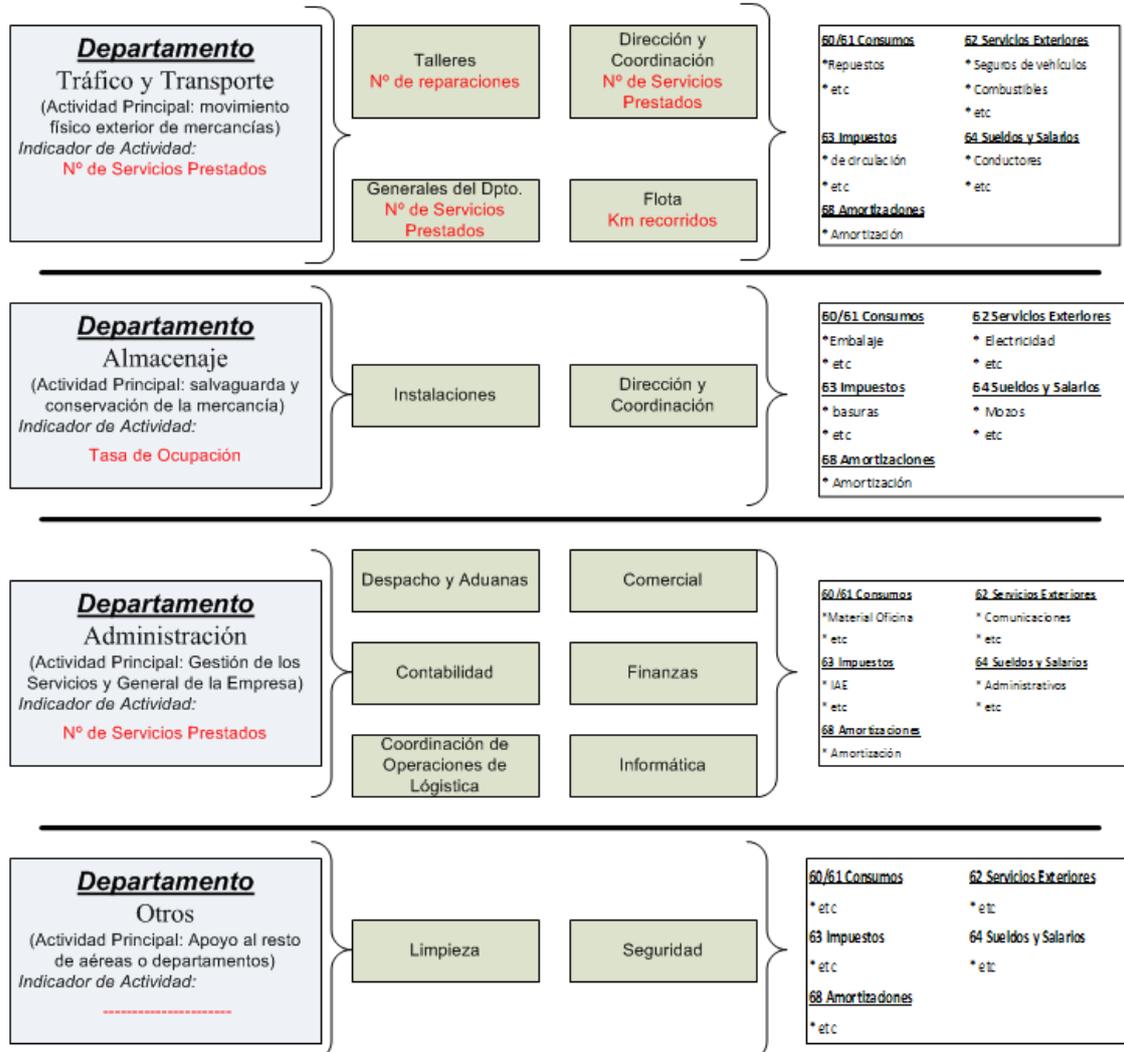
- 4.1 CASO 3. EVALUACIÓN DE LA DESCARGA DE UN CONTENEDOR DE 40".
  - 4.1.1 Enunciado
- 4.2 CASO 4. PRODUCTIVIDAD Y COSTES EN LA PREPARACIÓN DE PICKING.
  - 4.2.1 Enunciado
  - 4.2.2 Solución propuesta y comentarios
- 4.3 CASO 5. SELECCIÓN DE INVERSIÓN DE TRANSPALETRAS.
  - 4.3.1 Enunciado
  - 4.3.2 Solución propuesta y comentarios

#### **5 TERMINOLOGÍA.**

# 1 Datos Generales de la Empresa.

## 1.1 Descripción de la Actividad y Organigrama Técnico

La empresa objeto de estudio es una empresa de logística y transporte insular que presenta el siguiente organigrama técnico:



## 1.2 Departamento Almacén. Aspectos generales

Para el desarrollo de nuestra actividad se cuenta con un almacén con las siguientes características:

### Datos Técnicos del Almacén

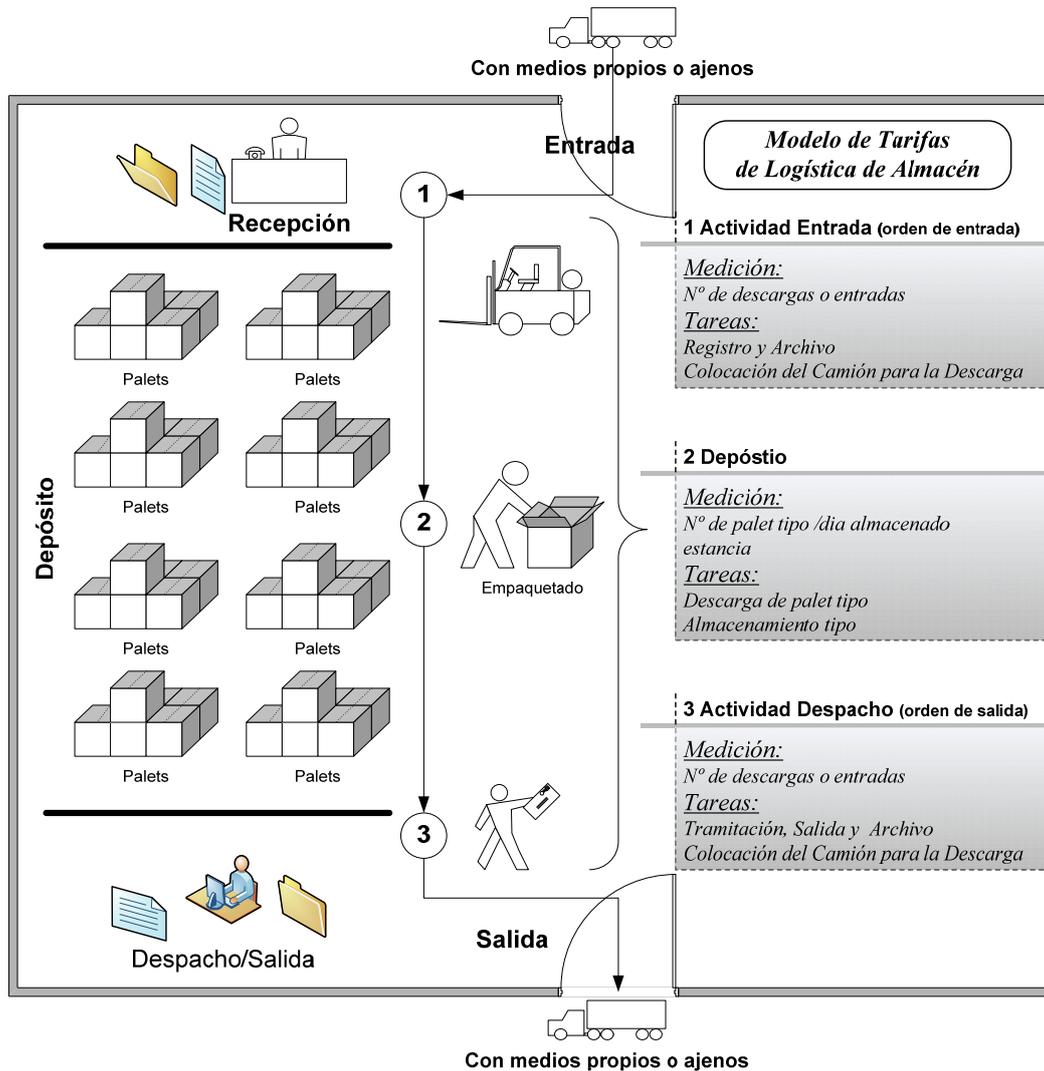
Zona A: Área de Mercancías 32x30 =	960 m <sup>2</sup>
Zona B: Área de Muelles 8x30 =	<u>240 m<sup>2</sup></u>
Total Superficie =	1.200 m <sup>2</sup>

El palet tipo de referencia o palet equivalente es el modelo Europalet con las siguientes características:

### Palet Tipo: Europalet

Dimensiones: 800x1.200 mm  
 Altura: 1.500 mm  
 Peso: 700 Kg

El Índice Medio de Ocupación de los almacenes se estima según datos históricos en un 80%. El esquema de almacén es el siguiente:



### 1.3 Departamento de Tráfico y Transportes. Aspectos Generales.

En el transporte por carretera y relacionándolo con el estudio de los costes es conveniente tener en consideración los siguientes aspectos:

1. Rutas de reparto, objetivo. En este punto el objetivo es maximizar la eficacia lo que supone tener en cuenta:
  - a. Optimizar la ocupación de la flota
  - b. Minimizar el kilometraje
  - c. Maximizar el número de repartos en la unidad de tiempo
2. Diseño de las rutas de reparto. Los aspectos claves en el diseño de las rutas de reparto son:
  - a. Especialización de los repartidores, para mejor conocimiento de la zona y de los clientes.

- b. Alcanzar un equilibrio entre el volumen y la dificultad de los recorridos. Las rutas urbanas tienen menos kilómetros pero más demoras, atascos, etc.
- c. Equilibrar el cálculo de la prima variable en función de productividad según ruta. Es decir, si la empresa no tiene repartidores en nómina sino que son autónomos que trabajan en exclusiva para la misma y cobran en función del número de repartos, bultos, clientes atendidos, etc es necesario que las rutas estén compensadas en cuanto a carga de trabajo y retribución percibida. Este no es un objetivo fácil dado que el mercado es cambiante y por tanto conviene revisarlo frecuentemente esta carga de trabajo.

En esta línea, señalar también que las variables de control básicas en el transporte por carretera y que nos permitirá un mejor conocimiento para analizar nuestro servicio, realizar contrastes y plantear alternativas de mejora son:

1. La calidad del servicio. En concreto se debe tomar en especial consideración las siguientes variables:
  - a. Frecuencia del servicio. Número de veces por unidad de tiempo (día, semana, mes) que la compañía cubre su red de transporte en la zona donde están los clientes.
  - d. Plazo de servicio. Es el periodo comprendido entre la emisión de un pedido por un cliente y la recepción de la mercancía.
  - e. Incidencias. Evaluación y valoración de las roturas, bultos en mal estado, pedidos servidos de forma incompleta es decir faltas o averías.
2. El coste del servicio prestado al cliente. La evaluación y control de esta variable es fundamental con un especial seguimiento mensual y anual a través de indicadores como €/kg, €/bulto, €/m<sup>3</sup>, etc.
3. La composición del Servicio. Es necesario realizar diversas mediciones como son número de albaranes, bultos, kilos, metros cúbicos, etc desde diversos ángulos como clientes, zonas, repartidores y siempre referidas a la unidad de tiempo como el mes y el año.

## 2 Modelo de Gestión de Costes

### 2.1 Gastos y Costes del Periodo Considerado.

La empresa tiene desarrollado un modelo de contabilidad analítica relacionado con la contabilidad de financiera que exponemos a continuación. La planificación contable de la empresa esta adaptada al sistema de organización técnica de la misma y presenta los siguientes resultados provisionales.

<i>Conceptos /Detalles</i>	Gasto Año 20X0		Estimación/Evaluación					Diferencia (Gtos. vs Costes)		
	Monetario	%	Coste/Consumo Año 20X0			Notas	Tipo (Directo / Ind. / Semi.)	Clave Imputación	absolut	%
			Monetario	Cantidad	Unitario					
<b>60-61 Consumos</b>	Combustible	73.500 €	5,8%	70.094 €	102.070 Li		Semidirecto	Control Interno	3.406 €	5%
	Aceites y Similares	3.700 €	0,3%	4.255 €	540 Li				555 €	-15%
	Repuestos	12.500 €	1,0%	12.172 €					328 €	3%
	Material de Oficina	7.700 €	0,6%	7.700 €					0 €	0%
	Otros	7.800 €	0,6%	7.400 €					400 €	5%
	Rappels por Compras	2.175 €	0,2%	2.175 €					0 €	0%
	Dtos pronto pago	1.150 €	0,1%	1.150 €					0 €	0%
	108.525 €	8,5%	98.296 €			1		10.229 €	9%	
<b>62 Servicios Externos</b>	Seguros	17.000 €	1,3%	16.786 €			Semidirecto	Control Interno	214 €	1%
	Asesoría Fiscal/Nóminas	5.000 €	0,4%	5.000 €					0 €	0%
	Publicidad y Rel. Publ	3.500 €	0,3%	3.500 €					0 €	0%
	Telefonía Fija y Movil	13.500 €	1,1%	12.900 €					600 €	4%
	Otras Comunicaciones	4.100 €	0,3%	4.100 €					0 €	0%
	Asistencia Técnica	10.500 €	0,8%	10.400 €					100 €	1%
	Arrendamientos	8.200 €	0,6%	8.200 €					0 €	0%
	Seguridad y Limpieza	21.000 €	1,6%	21.000 €					0 €	0%
	Reparaciones	15.494 €	1,2%	15.494 €					0 €	0%
	Otros Servicios	4.400 €	0,3%	4.400 €					0 €	0%
	Transportes	17.950 €	1,4%	17.950 €					0 €	0%
Otros Gastos Directos	1 €	0,0%			Asociados a la mercancía		Directo		1 €	100%
	120.645 €	9,5%	119.730 €			2		915 €	1%	
<b>63 Impuestos</b>	Impuestos Locales	3.500 €	0,3%	3.050 €			Semidirecto	Control Interno	450 €	13%
	Vados	2.600 €	0,2%	2.570 €					30 €	1%
	Otros Impuestos	3.650 €	0,3%	3.541 €					109 €	3%
	Impuestos Grls	1.800 €	0,1%	1.800 €					0 €	0%
	11.550 €	0,9%	10.961 €			3		589 €	5%	
<b>64 Personal</b>	Sueldos y Salarios	650.000 €	51,0%	529.015 €	13 Pers		Semidirecto	Control Interno	120.985 €	19%
	Seguridad Social	207.000 €	16,2%	207.000 €					0 €	0%
	Dietas y Plus	85.000 €	6,7%	94.670 €					9.670 €	-11%
	Mutuas y Otros	20.000 €	1,6%	20.000 €					0 €	0%
	Vestuario	7.000 €	0,5%	7.000 €					0 €	0%
	Fondo de Pensiones	8.700 €	0,7%	8.700 €					0 €	0%
	Otros Gtos Sociales	27.000 €	2,1%	27.000 €					0 €	0%
	1.004.700 €	78,8%	893.385 €			4		111.315 €	11%	
<b>68 Amortizaciones</b>	Vehiculos	15.000 €	1,2%	23.013 €					8.013 €	-53%
	Construcciones	9.000 €	0,7%	5.200 €			Indirecto	%	3.800 €	42%
	Pequeño Utillaje	100 €	0,0%	450 €					350 €	-350%
	Software y Hardware	300 €	0,0%	1.300 €					1.000 €	-333%
	Otras Instalaciones	1.800 €	0,1%	1.750 €					50 €	3%
	Maquinaria	3.500 €	0,3%	4.415 €					915 €	-26%
	Mobiliario	200 €	0,0%	675 €					475 €	-238%
	29.900 €	2,3%	36.803 €			5		6.903 €	-23%	
<b>Otros Gtos/Costes</b>	Fondo Indemnización	0 €		8.000 €					8.000 €	0%
	Fondo Gran Reparación	0 €		15.000 €					15.000 €	0%
	Coste de Oportunidad	0 €		16.000 €					16.000 €	0%
	65-66 Otros y Financier.	8.200 €		0 €					8.200 €	100%
	67 Pérdidas Extraord.	400 €		0 €					400 €	100%
	69 Otras Dotaciones	1.500 €		0 €					1.500 €	100%
	10.100 €		39.000 €			6		28.900 €	-286%	

## 2.2 Costes Considerados en el Modelo de Gestión. Reparto Primario.

<i>Coste Estimado</i>	Dpto. Tráfico y Transportes (Talleres, Flota, Direc.etc)		Dpto. Administración (Conta., asesoría, etc)		Dpto. Almacenaje (Instalaciones, Dirección)		Dpto Otros (Segurid., Limpi., Grales)		TOTAL	
	absolut	cant.	absolut	cant.	absolut	cant.	absolut	cant.	absolut	%
<b>60-61 Consumos</b>	63.194 €	99.070 Li	3.000 €	2.500 Li	3.900 €	500 Li			70.094 €	
Combustible	4.255 €	540 Li							4.255 €	
Aceites y Similares	11.672 €				500 €	Nota B			12.172 €	
Repuestos	1.200 €		5.500 €		450 €		550 €		7.700 €	
Material de Oficina	2.600 €		3.100 €		1.100 €		600 €		7.400 €	
Otros	1.500 €		350 €		125 €		200 €		2.175 €	
Rappels por Compras	500 €		400 €		50 €		200 €		1.150 €	
Dtos pronto pago	80.921 €	Nota F1	10.850 €		5.775 €		750 €		98.296 €	
<b>62 Servicios Externos</b>	11.486 €	Nota D	2.100 €		1.400 €		1.800 €		16.786 €	
Seguros	600 €	Nota A	3.500 €		600 €	Nota A	300 €		5.000 €	
Asesoría Fiscal/Nóminas			3.500 €						3.500 €	
Publicidad y Rel. Publ	5.900 €		4.500 €		1.000 €		1.500 €		12.900 €	
Telefonía Fija y Movil	2.000 €		1.500 €		250 €		350 €		4.100 €	
Otras Comunicaciones	3.500 €		6.000 €		500 €		400 €		10.400 €	
Asistencia Técnica	4.200 €		2.500 €				1.500 €		8.200 €	
Arrendamientos							21.000 €		21.000 €	
Seguridad y Limpieza	4.344 €	Nota F2	2.300 €		650 €	Nota B	8.200 €		15.494 €	
Reparaciones	1.250 €		1.500 €		350 €		1.300 €		4.400 €	
Otros Servicios	950 €		12.000 €		1.500 €		3.500 €		17.950 €	
Transportes									0 €	
Otros Gastos Directos	34.230 €		39.400 €		6.250 €		39.850 €		119.730 €	
<b>63 Impuestos</b>			800 €		750 €		1.500 €		3.050 €	
Impuestos Locales	1.200 €	Nota E			750 €		620 €		2.570 €	
Vados	3.091 €	Nota E	450 €						3.541 €	
Otros Impuestos	300 €	Nota E					1.500 €		1.800 €	
Impuestos Grles	4.591 €		1.250 €		1.500 €		3.620 €		10.961 €	
<b>64 Personal</b>	109.015 €	6 Pers	200.000 €	5 Pers	120.000 €	5 Pers	100.000 €	2 Pers	529.015 €	
Sueldos y Salarios	45.000 €		80.000 €		45.000 €		37.000 €		207.000 €	
Seguridad Social	62.170 €		12.500 €		6.000 €		14.000 €		94.670 €	
Dietas y Plus	3.500 €	Nota A	9.500 €		3.500 €	Nota A	3.500 €		20.000 €	
Mutuas y Otros	3.500 €				3.500 €				7.000 €	
Vestuario	1.500 €		3.200 €		1.500 €		2.500 €		8.700 €	
Fondo de Pensiones	3.500 €		14.000 €		3.500 €		6.000 €		27.000 €	
Otras Gtos Sociales	228.185 €		319.200 €		183.000 €		163.000 €		893.385 €	
<b>68 Amortizaciones</b>	21.113 €	Nota B1	1.200 €	2 Veh		0 Veh	700 €	2 Veh	23.013 €	
Vehiculos	1.500 €	Nota B2	600 €		3.000 €		100 €		5.200 €	
Construcciones	300 €	Nota B2			150 €				450 €	
Pequeño Utillaje	300 €	Nota B2	850 €		150 €				1.300 €	
Software y Hadware	100 €	Nota B2	150 €		1.500 €				1.750 €	
Otras Instalaciones	50 €	Nota B2			4.365 €	Nota B			4.415 €	
Maquinaria	75 €	Nota B2	400 €		100 €		100 €		675 €	
Mobiliario	23.438 €		3.200 €		9.265 €		900 €		36.803 €	
<b>Otros</b>	1.500 €	Nota A	2.000 €		1.500 €	Nota A	3.000 €		8.000 €	
Fondo Indemnización	8.000 €		3.500 €		3.500 €	Nota B	0 €		15.000 €	
Fondo Gran Reparación	12.000 €				4.000 €		0 €		16.000 €	
Coste de Oportunidad	21.500 €		5.500 €		9.000 €		3.000 €		39.000 €	
<b>TOTAL</b>	392.865 €	32,79%	379.400 €	31,66%	214.790 €	17,93%	211.120 €	17,62%	1.198.175 €	100%

### 2.3 Resumen Gastos Vs Costes.

Presentamos a continuación un resumen de gastos vs costes.

#### Resumen Gastos vs Coste

Total de Gastos de explotación	100%	1.275.320 €	Gtos consumidos = Costes	1.159.175 €
Total Otros Gastos	<u>10.100 €</u>	<u>10.100 €</u>	Costes no Gtos	<u>39.000 €</u>
Total Gastos	1.285.420 €	1.285.420 €	Total Costes Considerados	1.198.175 €
Gastos vs Costes (Total Gastos Financieros - Costes Estimados) =				87.245 €

### 2.4 Notas relacionadas con el Dpto. de Tráfico y Transportes y estimación de costes.

#### 2.4.1 Nota A: Coste Hora del Personal del Dpto de Tráfico y Transportes

##### Costes Anuales Estimados

	Total	Transportistas	Técnicos
Nº de Trabajadores	6	5	1
Sueldos y Salarios	109.015 €	74.015 €	35.000 €
Seguridad Social	45.000 €	32.750 €	12.250 €
Dietas y Plus	62.170 €	57.670 €	4.500 €
Mutuas y Otros	3.500 €	2.250 €	1.250 €
Vestuario	3.500 €	3.500 €	0 €
Fondo de Pensiones	1.500 €	1.000 €	500 €
Otras Gtos Sociales	3.500 €	2.000 €	1.500 €
Asesoría Fiscal/Nóminas	600 €	450 €	150 €
Fondo Indemnización	<u>1.500 €</u>	<u>1.200 €</u>	<u>300 €</u>
Subtotal Coste Anual	230.285 €	174.835 €	55.450 €
Horas Contratadas (Ver Calendario Laboral)	10.804 Horas	9.003 Horas	1.801 Horas
Coste/Hora	21,32 €/hr	19,42 €/hr	30,80 €/hr

#### Calendario laboral según convenio colectivo para el ejercicio en curso

Nº de trabajadores	
Días Naturales del Año:	362 días
Días de descanso semanal (2)	54 días
Fiestas no recuperables	17 días
Vacaciones retribuidas	27 días
Permisos (promedio)	15 días
Imprevistos (enfermedad, etc.)	12 días
Días de Trabajo Disponibles	237 días
Jornada Laboral (horas)	8 Horas
Tiempo Muerto Dia (estimado)	0,4 Horas
Total Horas Disponibles	1.801 Horas

**Resumen Coste por Transportista Año**

Sueldos y otros	117.165 €	23.433 €
Dietas	57.670 €	11.534 €
	<u>174.835 €</u>	

**2.4.2 Nota B: Amortizaciones del Dpto. Tráfico y Transporte**

## b1. ) Vehículos de Transportes

Identificación (Matrícula) y Componentes	Coste de Compra	Valor Residual	Vida Util	Amortiza./Año
5448DJJ Cabeza Tractora	95.500 €	19.100 €	7 años	10.914 €
5448DJJ Semiremolque	20.928 €	4.186 €	7 años	2.392 €
Subtotal	116.428 €	23.286 €		13.306 €
9853CXD Furgón Combi	18.000 €	6.000 €	9 años	1.333 €
2343BCD Isothermo 9000 Kg	30.000 €	12.500 €	8 años	2.188 €
6548FST Camión 7.500 Kg	25.000 €	7.000 €	7 años	2.571 €
2312BTT Camión 5.500 Kg	17.000 €	5.000 €	7 años	1.714 €
Resumen/Total				21.113 €

## b2. ) Otras Amortizaciones

Concepto	Amortiz/Año
Ordenadores	200 €
Software	100 €
Mobiliario	75 €
Uillaje	300 €
Otras Instalac	100 €
Maquinaria	50 €
Construccion	1.500 €
Total	2.325 €

**2.4.3 Nota C: Gastos Financieros asociados al Dpto. de Tráfico y Transportes**

Concepto	Importe Año
5448DJJ	1.601 €
9853CXD	450 €
6548FST	450 €
Subtotal	<u>2.501 €</u>

**2.4.4 Nota D: Seguros**

Concepto	Cuota/Año	Observaciones
Seguros contra incendios	1.500 €	Incluye las instalaciones garajes y talleres y su contenido
Seg. Vehículo 5448DJJ	6.111 €	Responsabilidad civil, accidente, seguro mercancías, todo riesgo, etc.
Seg. Vehículo 9853CXD	1.200 €	
Seg. Vehículo 2343BCD	1.350 €	
Seg. Vehículo 6548FST	600 €	
Seg. Vehículo 2312BTT	725 €	
Subtotal	11.486 €	

*Recomendación:* Se podría reducir este coste mediante la contratación de pólizas globales

**2.4.5 Nota E: Costes Fiscales Año**

Conceptos	Gral Dpto.	5448DJJ	9853CXD	2343BCD	6548FST	2312BTT
Garajes (vados)	1.200 €					
IAE		338 €	330 €	310 €	250 €	250 €
ITV		75 €	50 €	45 €	0 €	45 €
Revisión tacógrafo		1 €	1 €	1 €	1 €	1 €
IVTM		328	250 €	250	210	210
Otros	300 €	50 €	20 €	25 €	25 €	25 €
Subtotal	1.500 €	792 €	651 €	631 €	486 €	531 €

**2.4.6 Nota F: Estimación de Algunos Consumos, Reparaciones y Mantenimiento**

F1. ) Estimación de Consumo de Combustible

Coste Medio Litro: Gasolina: 1,15 €/li Gasoil: 0,630 €/li

<u>Vehículos:</u>	Km Año con carga	Km Año Sin Carga	Total Km	Total Li	Total Importe	Consumo por Km	
						Li/100 Km	€/100 km
5448DJJ	102.000 km	18.000 km	120.000 km	43.683 Li	27.520 €	36,403 Li	22,9 €
9853CXD	50.000 km	5.000 km	55.000 km	8.250 Li	5.198 €	15,0 Li	9,5 €
2343BCD	75.000 km	8.500 km	83.500 km	8.350 Li	5.261 €	10,0 Li	6,3 €
6548FST	120.000 km	15.000 km	135.000 km	24.300 Li	15.309 €	18,0 Li	11,3 €
2312BTT	90.000 km	9.000 km	99.000 km	12.987 Li	8.182 €	13,1 Li	8,3 €
<b>Subtotal</b>	437.000 km	55.500 km	492.500 km	97.570 Li	61.469 €	19,8 Li	12,5 €
<u>Otros:</u>	Km Año con carga	Km Año Sin Carga	Total Km	Total Li	Total Importe	Consumo por Km	
Particulares		12.500 km	12.500 km	1.000 Li	1.150 €	8,0 Li	9,2 €
Empleados		5.000 km	5.000 km	500 Li	575 €	10,0 Li	11,5 €
<b>Subtotal</b>	0 km	17.500 km	17.500 km	1.500 Li	1.725 €	8,6 Li	9,9 €

## F2. ) Otros Consumos y Reparaciones

<u>Vehículos:</u>	Total Km	Neumáticos		Mantenimi. (aceite, etc)		Reparaciones	
		Total €	€/100 km	Total €	€/100 km	Total €	€/100 km
5448DJJ	120.000 km	5.172 €	4,31 €	1.608 €	1,34 €	2.844 €	2,4 €
9853CXD	55.000 km	1.500 €	2,7 €	440 €	0,8 €	500 €	0,9 €
2343BCD	83.500 km	1.000 €	1,2 €	668 €	0,8 €	350 €	0,4 €
6548FST	135.000 km	1.500 €	1,1 €	945 €	0,7 €	400 €	0,3 €
2312BTT	99.000 km	2.500 €	2,5 €	594 €	0,6 €	250 €	0,3 €
<b>Subtotal</b>	<b>492.500 km</b>	<b>11.672 €</b>	<b>2,4 €</b>	<b>4.255 €</b>	<b>0,9 €</b>	<b>4.344 €</b>	<b>0,9 €</b>

<u>Otros:</u>	Total Km	Neumáticos		Mantenimi. (aceite, etc)		Reparaciones	
		Total €	€/100 km	Total €	€/100 km	Total €	€/100 km
Particulares	12.500 km						
Empleados	5.000 km						
<b>Subtotal</b>	<b>17.500 km</b>						

## 2.5 Notas relacionadas con el Dpto. de Tráfico y Transportes y estimación de costes.

### 2.5.1 Nota A: Coste Hora del Personal de Almacenaje

#### Costes Anuales Estimados

	Total	Operarios	Técnicos
Nº de Trabajadores	5	4	1
Sueldos y Salarios	120.000 €	85.000 €	35.000 €
Seguridad Social	45.000 €	32.750 €	12.250 €
Dietas y Plus	6.000 €	1.500 €	4.500 €
Mutuas y Otros	3.500 €	2.250 €	1.250 €
Vestuario	3.500 €	3.500 €	0 €
Fondo de Pensiones	1.500 €	1.000 €	500 €
Otras Gtos Sociales	3.500 €	2.000 €	1.500 €
Asesoría Fiscal/Nóminas	600 €	450 €	150 €
Fondo Indemnización	1.500 €	1.200 €	300 €
<b>Subtotal Coste Anual</b>	<b>185.100 €</b>	<b>129.650 €</b>	<b>55.450 €</b>
Horas Contratadas (Ver Calendario Laboral)	9.003 Horas	7.202 Horas	1.801 Horas
Coste/Hora	20,56 €/hr	18,00 €/hr	30,80 €/hr

**Calendario laboral según convenio colectivo para el ejercicio en curso**

Nº de trabajadores	
Días Naturales del Año:	362 días
Días de descanso semanal (2)	54 días
Fiestas no recuperables	17 días
Vacaciones retribuidas	27 días
Permisos (promedio)	15 días
Imprevistos (enfermedad, etc.)	12 días
Días de Trabajo Disponibles	237 días
Jornada Laboral (horas)	8 Horas
Tiempo Muerto Día (estimado)	0,4 Horas
Total Horas Disponibles	1.801 Horas

## 2.5.2 Nota B: Coste de Uso de la Maquinaria

### b1. ) Maquinarias

Amortz. Maquinaria

Valor Estimado Total (Año) **4.365 €**

Detalle	Valor Reposición	Valor Residual	Vida Útil 1	Amortizac. Anual I	€ Amortiz. Año	Vida Útil 2	Uso (Horas/Año)	€ Amort. Hora Uso
Mod. Contrapesada	7.000 €	-200 €	5 Años	20%	1.440 €	3.500 Horas	700 Horas	2,06 €/hr
Mod. Retractable	10.000 €	-100 €	7 Años	15%	1.515 €	4.000 Horas	600 Horas	2,53 €/hr
Mod. Apilador	14.000 €	-100 €	10 Años	10%	1.410 €	5.000 Horas	500 Horas	2,82 €/hr

Otros Costes Asociados al Uso

Combustible y Otros por hora de funcionamiento	Coste de Reparaciones Estimadas Año en esta maquinaria
Mod. Contrapesada	2,66 €/hr
Mod. Retractable	1,75 €/hr
Mod. Apilador	1,50 €/hr
Valor Estimado Total (Año)	3.662 €
	Gran Reparación 800 €
	Reparaciones 500 €
	Repuestos 300 €
	Subtotal 1.600 €
	2,29 €/hr

<u>TOTAL COSTE DE HORA DE USO</u>	Amortiz	Combust	Repara	Total
Mod. Contrapesada	2,06 €/hr	2,66 €/hr	2,29 €/hr	7,00 €/hr
Mod. Retractable	2,53 €/hr	0,00 €/hr	2,29 €/hr	4,81 €/hr
Mod. Apilador	2,82 €/hr	0,00 €/hr	2,29 €/hr	5,11 €/hr

### 3 Casuística del Departamento de Transporte por Carretera y Toma de decisiones.

#### 3.1 Caso 1. Análisis de Costes y de Explotación de un Vehículo de Transporte. Estudio de sensibilidad.

##### 3.1.1 Enunciado

Queremos analizar los costes y rentabilidad del vehículo articulado matricula 5548DJJ de carga general de 25 toneladas útiles. Para ello contamos con la siguiente información:

##### Datos Técnicos y de explotación del Vehículo 5548DJJ

Características Técnicas		Características de Explotación			
Tipo de Vehículo:	Articulado	Recorridos	> 200		
Potencia	420 Cv	Km Total medio anual	120.000 km	Nota F1	
P.M.A	40 Tons	Con carga	85%	102.000 km	Nota F1
Carga útil	25 Tons	Vació	15%	18.000 km	Nota F1
Nº de Ejes	5	Consumo Medio (Li /100Km)	36,40 Li/100Km	Nota F2	
Neumáticos Motrices	4	Consumo Gasoil Anual	22,93 €/100Km	Nota F2	
" Semiromelque	6				

##### Información de costes estimados para el Vehículo 4558DJJ

##### Se pide:

- Comprobar los cálculos y estimaciones realizadas referentes a los costes del vehículo 5548DJJ, de donde se obtienen y su relación con el modelo de costes de la empresa.
- Determinar los siguientes costes básicos:
  - Coste estimado por km total recorrido
  - Coste estimado por Km total recorrido con carga.
- Clasificar los costes propios del vehículo 5548DJJ en fijos y variables.
- El precio promedio al que se factura el kilometro es a 0,85 €/Km, tanto si va cargado como si no.
  - Calcular el resultado de explotación del vehículo teniendo en cuenta exclusivamente sus costes propios.
  - Calcular el resultado de explotación del vehículo teniendo en cuenta exclusivamente sus costes propios y suponiendo que a este precio podemos aumentar la actividad a 12.000 km mensuales.
- Determinar el punto muerto de explotación directa del vehículo considerando solo los km con carga en el caso de un volumen de actividad para el vehículo de 120.000 km/año.
- ¿Cuántos kilómetros debe rodar al año para que la cuenta de explotación arroje un saldo 0, (punto muerto) es decir si factura el precio Km = 0,90 y solo se facturan los km con carga?

### 3.1.2 Solución propuesta y comentarios

#### Apartado b) Determinación de los costes básicos:

Coste Total por Km recorrido:	0,7827 €/Km
Coste Medio por Kg con carga:	0,9208 €/Km

#### Comentario

Hay que tener en cuenta que si la proporción de kilómetros recorridos con carga se vuelve más desfavorable, el coste kilometro recorrido con carga aumenta. De ahí la importancia de una buena política de gestión de retornos.

#### Apartado c) Clasificar los costes propios del vehículo 5548DJJ en fijos y variables.

<b>Subtotal Costes Fijos Anuales Estimados</b>	<b>56.777 €</b>
Amortización Anual del Vehículo	13.306 €
Financiación del Vehículo	1.601 €
Coste del Conductor	23.433 €
Dietas	11.534 €
Seguros	6.111 €
Costes Fiscales	792 €
<b>Subtotal Costes Variables (seg Km)</b>	<b>37.144 €</b>
Combustibles	27.520 €
Neumáticos	5.172 €
Mantenimiento	1.608 €
Reparaciones	2.844 €
<b>Total Costes</b>	<b>93.921 €</b>

#### Apartado d) Resultado de Explotación Previsional del vehículo.

	Cuenta de Explotación Previsional				Comentario
	Caso 1		Caso 2		
	Total	Unitario	Total	Unitario	
Actividad Anual	120.000 km		144.000 km		Aumenta
Precio Km	0,8500 €/Km		0,8500 €/Km		Igual
Ingresos	102.000 €		122.400 €		Aumentan
Costes Variables	37.144 €	0,3095 €/Km	44.573 €	0,3095 €/Km	Igual
= Margen de Contrib. Bruto	64.856 €	0,5405 €/Km	77.827 €	0,5405 €/Km	Igual
Costes Fijos Propios	56.777 €	0,4731 €/Km	56.777 €	0,3943 €/Km	Disminuye
Coste total	93.921 €	0,7827 €/Km	101.350 €	0,7038 €/Km	Disminuye
= Margen de Contrib. Neto	8.079 €	0,0673 €/Km	21.050 €	0,1462 €/Km	Aumenta
- Costes Estructura del Dpto.	No se han tenido en cuenta		No se han tenido en cuenta		
- Costes Estructura Grales	No se han tenido en cuenta		No se han tenido en cuenta		

**Apartado e) punto muerto de explotación directa del vehículo considerando solo los km con carga del vehículo.**

Cálculo del Punto Muerto

	Total	Unitario/ Km	Ingresos = Costes = 0
Actividad Anual	120.000 km		Ingresos = 102000 x Z
Km con Carga 85%	102.000 km	Y	Cost. Fijos + Cost. Variables
Precio Km	?	Z	Cost. Fijos = 56.777 €
Ingresos	?		Cost. Variables = 0,30953575 x 120000
Costes Variables	?	0,3095 €/Km	Total Costes = 93.921 €
Costes Fijos	56.777 €		Precio Km = $\frac{93.921 \text{ €}}{102.000 \text{ km}}$ = 0,9208 €/Km

**Apartado f) ¿Cuántos kilómetros debe rodar al año para que la cuenta de explotación arroje un saldo 0, (punto muerto) es decir si factura el precio Km = 0,90 y solo se facturan los km con carga?**

Cálculo del Punto Muerto

	Total	Unitario/ Km	Ingresos = Costes = 0
Actividad Anual	?	W	Ingresos = 0,9 x W x 0,85
Km con Carga 85%	?	W x 0,85	Cost. Fijos + Cost. Variables
Precio Km	0,90 €/Km		Costes = Cost. Fijos = 56.777 €
Ingresos	0,9 x W x 0,85	?	Cost. Variables = 0,3095 x W
Costes Variables	0,3095 x W	0,3095 €/Km	Total Costes = 56777 + 0,3095 x W
Costes Fijos	56.777 €		Ingresos = Costes

$$0,9 \times W \times 0,85 = 56777 + 0,3095 \times W$$

$$W = 124.648 \text{ km} = \text{Actividad Anual}$$

$$105.950 \text{ km} = \text{Km con Carga}$$

### 3.1.3 Análisis de Sensibilidad.

Tomando como base los datos anteriormente expuestos, base cuenta de explotación previsional. Supongamos los siguientes cambios de variables:

- Cambia el modelo de facturación. Factura todos los km, tanto si va cargado como si no.
- El precio del combustible sube el 10%
- La compañía vende el precio kilometro a 0,95€/km. Antes lo hacía a 0,90 €/km.
- El número de km/año se sitúa en 130.000.
- Los costes salariales se incrementan en el 6%
- Los km con carga son el 85 % como antes.

Se Pide:

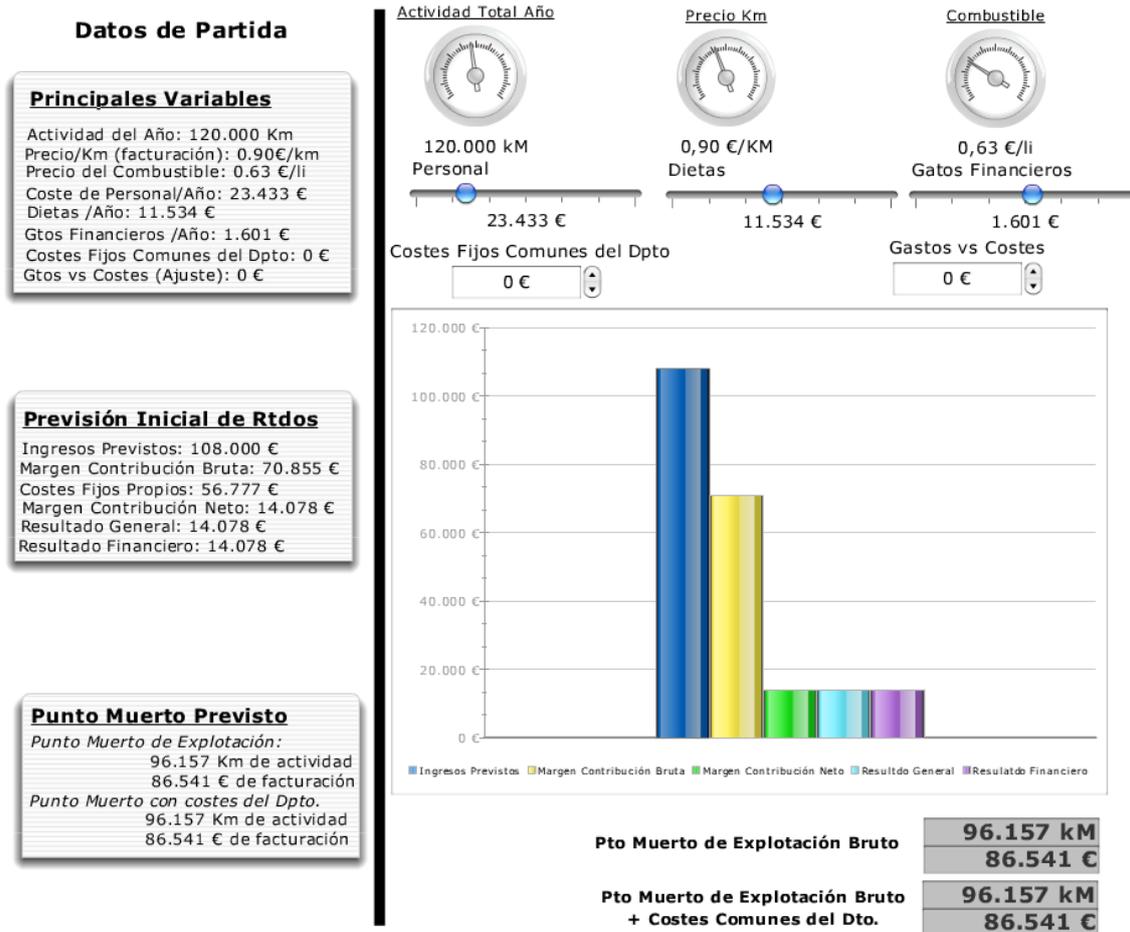
- Resultado de Explotación del Camión
- Impacto en la misma del incremento de ingresos, diferenciando:
  - Efecto incremento precio/km
  - Efecto incremento kilómetros
  - Efecto mixto
- Impacto en la misma el incremento de costes, diferenciando

- Incremento de costes fijos
- Incremento de costes variables

### 3.1.4 Solución al análisis de sensibilidad.

Nos basaremos en la siguiente hoja de cálculo para realizar los análisis:

Notas			Previsional		Simulación		Variación
			Global	Unitario	Global	Unitario	
Actividad Total Año			120.000 km		<b>120.000 km</b>		<b>0 km</b>
Tasa con carga			85%		<b>85%</b>		<b>0%</b>
Precio Km			0,90 €/Km		<b>0,90 €/Km</b>		<b>0,00 €/Km</b>
<b>Ingresos Previstos</b>			<b>108.000 €</b>		<b>108.000 €</b>		<b>0 €</b>
<u>Costes Variables</u>							
Combustible	N/F.1	36,4 Li/100Km	43.684 Li		43.684 Li		0 Li
		0,63 €/li	27.521 €	0,63 €/li	27.521 €		0 €
Neumáticos	N/F.2	4,31 €/100Km	5.172 €		<b>5.172 €</b>		<b>0 €</b>
Mantenimiento	N/F.2	1,34 €/100Km	1.608 €		<b>1.608 €</b>		<b>0 €</b>
Reparaciones	N/F.2	2,37 €/100Km	2.844 €		<b>2.844 €</b>		<b>0 €</b>
Total Costes Variables			<b>37.145 €</b>	0,31 €/Km	<b>37.145 €</b>	0,31 €/Km	<b>0 €</b>
<b>Margen Contribución Bruta</b>			<b>70.855 €</b>	0,59 €/Km	<b>70.855 €</b>	0,59 €/Km	<b>0 €</b>
<u>Costes Fijos Propios</u>							0
Personal	N/A		23.433 €		23.433 €		0 €
Dietas	N/A		11.534 €		11.534 €		0 €
Seguros	N/D		6.111 €		6.111 €		0 €
Costes Fiscales	N/E		792 €		792 €		0 €
Amortización	N/B		13.306 €		13.306 €		0 €
Gatos Financieros	N/C		1.601 €		1.601 €		0 €
Total Costes Fijos Propios			56.777 €		56.777 €		0 €
<b>Margen Contribución Neto</b>			<b>14.078 €</b>	0,12 €/Km	<b>14.078 €</b>	0,12 €/Km	<b>0 €</b>
Costes Fijos Comunes del Dpto.			0 €		0 €		0 €
Resultdo General			14.078 €	0,12 €/Km	14.078 €	0,12 €/Km	0 €
Gastos vs. Coste (Ajuste)			0 €		0 €		0 €
Resultatdo Financiero			14.078 €	0,12 €/Km	14.078 €	0,12 €/Km	0 €
Punto Muerto Explotación Bruto del Vehículo			96.157 km		96.157 km		0 km
			86.541 €		86.541 €		0 €
Punto Muerto Explotación del Vehículo y Costes Comunes del Dpto.			96.157 km		96.157 km		0 km
			86.541 €		86.541 €		0 €



### 3.2 Caso 2. Establecer criterios de imputación en reparto común de pedidos.

#### 3.2.1 Enunciado

Una agencia de transporte quiere medir la rentabilidad de los pequeños repartos a clientes y para ello quiere establecer los siguientes indicadores:

- Coste por cliente/envió/bulto/kilo
- Rentabilidad por cliente

Para capturar estos datos se dispone de las facturas de transportistas y de las facturas de ventas. Las facturas de los transportistas indican la ruta que ha realizado el camión (kilómetros) y los albaranes que han configurado la carga en un viaje (repartos)

Las facturas de venta indican las mercancías que componen ese viaje y a nivel de cada cliente (reparto) indican el número de palet y los kilos y el precio de la factura de ventas.

Con estos documentos se obtienen los datos necesarios para el cálculo del gasto de transporte por zonas, rutas, clientes, etc. y que para la empresa que nos ocupa presentamos a continuación en el siguiente cuadro.

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	TOTAL
Kilos	16.000 kg	6.000 kg	2.000 kg	24.000 kg
Mercancía Transportada	Baldosas 48.000 uds	Lavadoras 40 uds	Pintura 500 botes	
Costo kilometraje				900 €
Costos Repartos		24 €	24 €	
Costo Kilometraje por desvío				72 €
PVP unitario (s/albarán)	1,85 €	390 €	10,80€	

Consideraciones:

Se pueden presentar varias soluciones, el ejercicio lo resolveremos con tres criterios de imputación distintos pero evidentemente no tienen por qué ser los únicos.

Se pide:

Aplicar los siguientes criterios de imputación:

- Coste medio global por kilo. Este se calcula determinando el coste total del viaje según los kg de cada albarán. Este método es habitual en las empresas de carga completa con el siguiente desglose:
  - Coste medio de la distribución
  - Coste medio de una región.
  - Coste medio de un cliente
- Coste medio según kilo y suplementos a partes iguales. Las descargas se reparten entre los dos, tres o cuatro albaranes a partes iguales y el resto proporcionalmente a los kg.
- Coste medio según kilo y resto imputado al cliente causante del gasto.
- Comparar el resultado de aplicar los tres criterios de imputación a los clientes extremos según kilos transportados, es decir clientes 1 y 3

### 3.2.2 Solución propuesta y comentarios

#### **Propuesta 1 :Criterio Coste Medio Global por Kilo**

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	TOTAL
Kilos	16.000 kg	6.000 kg	2.000 kg	24.000 kg
Unidades	48.000 uds	40 uds	500 botes	48.540 uds
Coste total : Kilometraje+Repartos+Desviación =		1.020 €	Coste / Kg	0,0425 €/kg
Coste por kg	680 €	255 €	85 €	
Coste por unidad transportada	0,0142 €	6,3750 €	0,1700 €	
% coste transporte /PVP	0,77%	1,63%	1,57%	

*Comentario.*

Resaltar que la imputación se ha efectuado sobre la carga real transportada y no sobre la capacidad teórica de carga del camión. Este cálculo se podría ampliar incorporando el coste de desocupación del vehículo.

#### **Propuesta 2: Criterio Coste Medio Global por Kilo y suplementos a partes iguales**

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	TOTAL
Kilos	16.000 kg	6.000 kg	2.000 kg	24.000 kg
Unidades	48.000 uds	40 uds	500 botes	48.540 uds
Coste kilometraje	600 €	225 €	75 €	900 €
Coste kg/Km	0,0375 €/km	0,0375 €/km	0,0375 €/km	
Coste Reparto+desvío	40 €	40 €	40 €	120 €

Coste total	640 €	265 €	115 €	1.020 €
Coste por unidad transportada	0,0133 €	6,6250 €	0,2300 €	
% coste transporte /PVP	0,72%	1,70%	2,13%	

*Comentario.*

*Se halla un coste total medio solo del kilometraje. Los suplementos se distribuyen a partes iguales entre clientes, no entre kg. Sale beneficiado el cliente con más kg y perjudicado el cliente con menos kg.*

**Propuesta 3: Criterio Coste Medio Global por Kilo y suplementos imputado al cliente causante**

	Cliente 1	Cliente 2	Cliente 3	TOTAL
Kilos	16.000 kg	6.000 kg	2.000 kg	24.000 kg
Unidades	48.000 uds	40 uds	500 uds	48.540 uds
Coste kilometraje	600 €	225 €	75 €	0 €
Coste kg/Km	0,0375 €/km	0,0375 €/km	0,0375 €/km	
Coste Reparto+desvío		24 €	96 €	120 €
Coste total	600 €	249 €	171 €	1.020 €
Coste por unidad transportada	0,0125 €	6,2250 €	0,3420 €	
% coste transporte /PVP	0,68%	1,60%	3,17%	

*Comentario.*

*Se halla un coste total solo del kilometraje, los suplementos se imputan 100% al cliente que los ha originado. Problema: ¿qué cliente los ha originado?. Con frecuencia nos es fácil determinar el causante.*

*Análisis comparativo de los clientes extremos (cliente 1 y 3 según cantidad de kilos):*

**Comparación de los clientes extremos (1 y 3)**

Alternativas	Cliente 1			Cliente 3		
	1	2	3	1	2	3
Kilos	16.000 kg	16.000 kg	16.000 kg	2.000 kg	2.000 kg	2.000 kg
Coste total	680 €	640 €	600 €	85 €	115 €	171 €
Coste Transportado Kg	0,0425 €/km	0,0400 €/km	0,0375 €/km	0,0425 €/km	0,0575 €/km	0,0855 €/km
Coste por unidad transportada	0,0142 €	0,0133 €	0,0125 €	0,1700 €	0,2300 €	0,3420 €
% coste transporte /PVP	0,77%	0,72%	0,68%	1,57%	2,13%	3,17%

*Comentarios:*

*Si el PVP es bajo y el coste de transporte es proporcionalmente elevado, una forma u otra de cálculo puede hacer variar la rentabilidad de forma notable.*

## 4 Casuística en el Departamento de Almacén y toma decisiones.

### 4.1 Caso 3. Evaluación de la descarga de un contenedor de 40”.

#### 4.1.1 Enunciado

Se pretende estimar el coste de descarga en nuestro almacén de un contenedor tipo de 40” formado por 24 palet con un peso promedio de 500 kg cada uno y que se corresponde a 500 botes de pintura

Considerando las estimaciones y cálculos realizados en nuestra contabilidad analítica se pretende evaluar el coste total y coste individual (por palet/tipo y por tonelada de descarga) de las siguientes alternativas:

- Manualmente, es decir con operarios de almacén, caja por caja. Tiempo necesario de mano de obra 12 horas y disponemos de 3 operarios libres para la citada operación, según características y peso de la mercancía.
- Mediante el uso de un operario con una carretilla tipo Mod. Contrapesada con lo que la descarga se realizaría en 1 hora.

#### 4.2 Caso 4. Productividad y costes en la preparación de picking.

##### 4.2.1 Enunciado

Se pide realizar un análisis comparativo en la preparación de los siguientes pedidos (picking) realizados por el mismo operario:

	Nº de Palets	Nº de Referencias	Peso por palet	Tiempo del Picking	Uso:
Picking 1	30	3	500 kg	45 minutos	Mod. Contrapesada +m. Obra
Picking 2	3	11	500 kg	45 minutos	Mod. Retractivil +m. Obra
Picking 3	1	22	500 kg	45 minutos	Mod. Apilador +m. Obra

##### 4.2.2 Solución propuesta y comentarios

	Nota	Picking 1	Picking 2	Picking 3	Total	(pickin tipo)
Tiempo	Medido	0,75 hras	0,75 hras	0,75 hras	2,25 hras	0,75 hras
Coste M. O	Nota A	18,00 €/hr	18,00 €/hr	18,00 €/hr	54,00 €/hr	18,00 €/hr
Coste Uso de la Máquina	Nota B	7,00 €/hr	4,81 €/hr	5,11 €/hr	16,92 €/hr	5,64 €/hr
Total Costes Hora	Calculado	25,00 €/hr	22,81 €/hr	23,11 €/hr	70,92 €/hr	23,64 €/hr
Coste del Picking	Calculado	19 €	17 €	17 €	53 €	18 €
Coste por Palet	Calculado	1 €	6 €	17 €	24 €	8 €
Coste por Tonelada	Calculado	1,3 €/tn	11,4 €/tn	34,7 €/tn	47,3 €/tn	15,8 €/tn

### 4.3 Caso 5. Selección de inversión de Transpaletas.

#### 4.3.1 Enunciado

Una agencia de transporte desea seleccionar para sus operaciones un nuevo tipo de transpaletas para lo cual se presentan cuatro opciones:



Los datos básicos para la decisión son:

Gastos/Costes Estimados	Mod1. Manual	Mod2. Elec. Pie	Mod3. Elec. Montado	Mod4. Carretilla Elec.
Precio de Coste	500 €	6.000 €	9.000 €	23.000 €
Consumo Eléctrico	0 €	100 €	100 €	500 €
Mano de Obra	Nota A	Nota A	Nota A	Nota A
Mantenimiento	10%	10%	10%	10%
Productividad (Euro Palet /hora)	50	82	104	120
Actividad Anual Demandada (hrs)	1.500 €	1.500 €	1.500 €	1.500 €

Observaciones.

- Datos anuales.
- Inversión a 5 años y no hay valor residual
- En este caso el mantenimiento anual se estima es un % del precio de compra
- La productividad está representada en número de operaciones/hora.

Se pide:

Para poder comparar las inversiones ajustada al uso que se le va a dar, se pide determinar:

- Coste medio anual de uso
- El coste medio hora de trabajo.
- Coste medio por operación (palet)

### 4.3.2 Solución propuesta y comentarios

Determinación del coste	Mod1. Manual	Mod2. Elec. Pie	Mod3. Elec. Montado	Mod4.Carretilla Elec.
Amortización	100 €	1.200 €	1.800 €	4.600 €
Consumo Eléctrico	0 €	100 €	100 €	500 €
Mantenimiento	50 €	600 €	900 €	2.300 €
Personal	27.001 €	27.001 €	27.001 €	27.001 €
<b>Total</b>	<b>27.151 €</b>	<b>28.901 €</b>	<b>29.801 €</b>	<b>34.401 €</b>
Coste (€/hora)	18,10 €	19,27 €	19,87 €	22,93 €
Productividad (coste/operación)	0,362 €	0,235 €	0,191 €	0,191 €

#### Comentarios

*El coste por movimiento se minimiza con la transpaleta eléctrica. El factor más representativo es el coste de personal, por lo que la inversión se debe orientar hacia la mayor productividad del mismo.*

## 5 Terminología.

LP = Líneas de pedido. Son las posiciones o referencias distintas solicitadas en un pedido.

Los envíos a clientes finales, exigen mayor nivel de manipulación para mover la misma cantidad que los envíos a delegaciones, a mayoristas o a grandes clientes.

Dependiendo del sector y de la fuerza de negociación y otros aspectos comerciales debe estudiarse la conveniencia de exigir un pedido mínimo.

- Muchas LP en cada pedido: ejemplo delegaciones y distribuidores.
- Pocas LP en cada pedido: ejemplo ferreterías.

Así la distancia que recorre el operario que prepara 10 pedidos de 50 LP es menor que la que recorre el operario que prepara 50 pedidos de 10 LP, ya que en cada pedido se recorre todo el almacén tanto si tiene 50 LP como si tiene 10 LP.