



Calculo de las dimensiones óptimas de embalajes secundarios y su mejor distribución en palets con ayuda del software "Quick Pallet Maker"

Apellidos, nombre	Montañés Muñoz, Néstor (nesmonmu@upvnet.upv.es)
Departamento	Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales (DIMM)
Centro	Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) Universitat Politècnica de València (UPV)

1 Resumen de las ideas clave

La situación actual de los mercados y la globalización están obligando a las empresas a ser más competitivas día a día. Para ello, una de las líneas de actuación es la reducción de costes. Un diseño adecuado y una distribución óptima en el paletizado de los envases y embalajes de los productos van a llevar consigo una valiosa reducción de los costes. El programa "Quick Pallet Maker" es un software muy fácil de manejar que permite al usuario calcular las dimensiones óptimas de los embalajes secundarios y la mejor distribución de estos en palets, reduciendo los costos.



Imagen 1. Diagrama ideas principales del artículo

2 Introducción

En la actualidad las empresas desarrollan su actividad en un entorno extremadamente competitivo. Esta situación las obliga a plantear constantes actuaciones para mejorar la calidad de sus productos y de sus servicios, reduciendo al mismo tiempo los costes [1].

Un adecuado diseño de los envases y embalajes puede contribuir en dos líneas estratégicas para la mejora de la competitividad de las empresas: el incremento de las ventas (mayor diferenciación del producto) y la reducción de los costes (mayor eficiencia logística) [2].

Si tomamos en consideración que el número anual de palets y embalajes que se pueden mover en los almacenes de una gran empresa de distribución supera los 130 millones de unidades, resulta evidente que toda mejora tanto en la agrupación de

envases en un embalaje secundario, como en la agrupación de estos embalajes secundarios en un palet, redundará en una importante reducción de los costes de manipulación, almacenamiento y transporte [3].

Pero las empresas no disponen en muchas ocasiones de los recursos humanos que posean los conocimientos y competencias necesarias que les permitan ser capaces de optimizar los embalajes y paletizados de sus productos.

En este sentido el programa "Quick Pallet Maker" nos puede ayudar. En su página web de inicio se describe como "una aplicación de software fácil de aprender que le permite al usuario calcular las dimensiones óptimas de empaques secundarios y los arreglos de paleta, reduciendo los costos de embalaje. El usuario introduce las dimensiones de empaque primario o de caja y rápidamente ensambla las configuraciones óptimas de paleta y de contenedor que pueden ser vistas con gráficos fáciles de entender" [4].

El software se puede descargar en: <http://koona.com/es/qpm/index.html>



Imagen 2. Logotipo software "Quick Pallet Maker"

3 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo será capaz de:

- Sintetizar la reducción de costes de envases y embalajes como arma competitiva para las empresas.
- Diseñar envases y embalajes aportando soluciones argumentadas que respondan a la problemática contemporánea del entorno hostil en el que se mueven las empresas.
- Contrastar las diferentes soluciones de envases y embalajes obtenidas para escoger la más adecuada.
- Representar gráficamente la solución de envase y embalaje más adecuada para una aplicación determinada.

4 Desarrollo

Normalmente las empresas son expertas en los productos que fabrican, los cuales están diseñados teniendo en cuenta hasta el más insignificante de los detalles y siempre atendiendo a los costes productivos a fin de rentabilizar el trabajo con las ventas. Pero **no basta con** tener un producto sobresaliente, su embalaje también debe serlo para que el producto se venda. Así pues, se deben utilizar **materiales de protección y procedimientos optimizados en los envases y embalajes que sean económicamente rentables, adecuados y duraderos**, esto es que permitan entregar las mercancías intactas al menor costo posible.

En este sentido, el programa “Quick Pallet Maker” es una herramienta muy sencilla de utilizar que nos puede ayudar tanto en el diseño y dimensionado de embalajes secundarios, como en la distribución óptima de estos embalajes secundarios en palets.

Tras ejecutar el programa, el primer paso es seleccionar la opción “Start from Primary Package”.

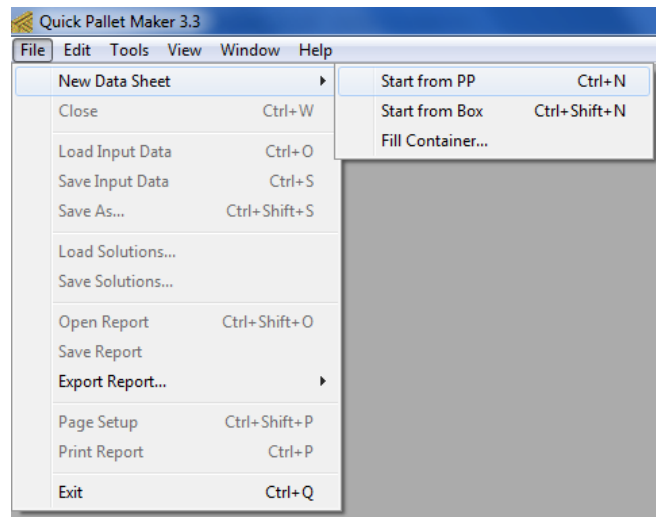
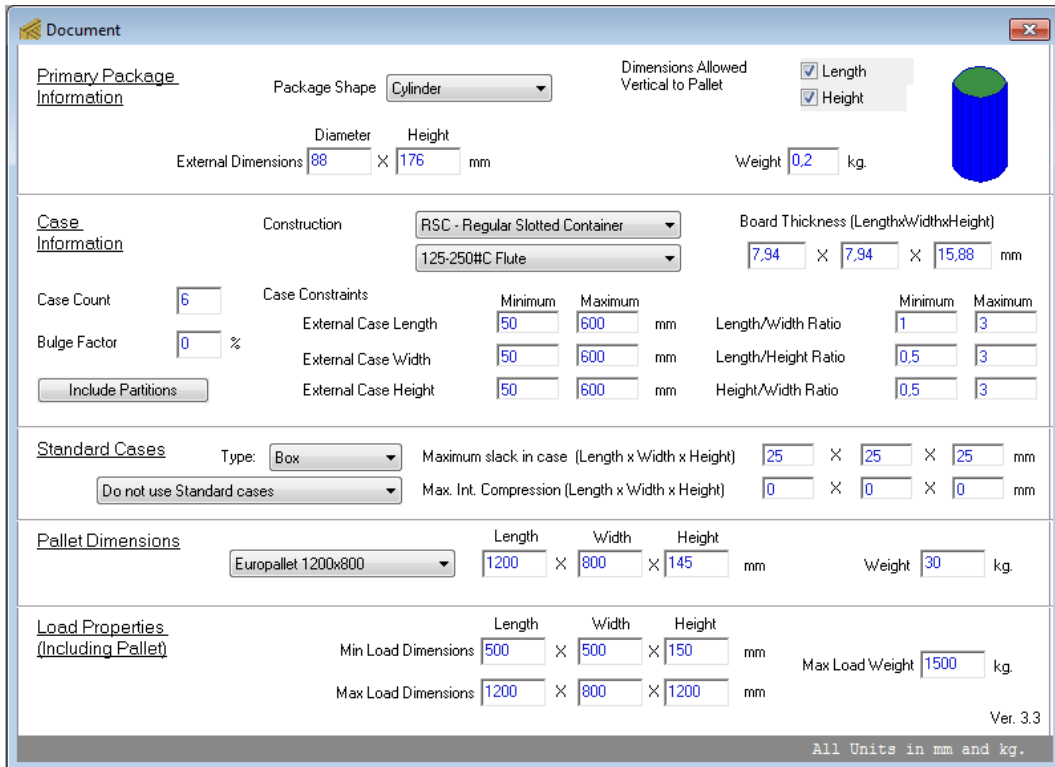


Imagen 3. Ventana de inicio y selección de opciones de trabajo

Con ello se nos abre una nueva ventana, la cual está dividida en cinco partes:

- Primary Package Information. Aquí introduciremos la forma, el tamaño y el peso de nuestro producto (para el que queremos calcular un embalaje secundario) y si hay alguna restricción en el posicionamiento del producto dentro del embalaje secundario (por ejemplo si no puede ir acostado).
- Case Information. En esta zona especificaremos cuantos productos queremos agrupar por caja, el tipo y grosor del cartón de las cajas, así como si se incluyen o no separadores dentro de la caja para los productos que contiene, entre otras cosas.
- Standard Cases. Esta es una versatilidad muy práctica del programa “Quick Pallet Maker”. Si la activamos, el programa selecciona la caja de dimensiones estándar más parecida a la no estándar obtenida a partir de las dimensiones iniciales del producto.
- Pallet Dimensions. Podemos seleccionar las dimensiones y peso de palets normalizados o introducir manualmente las que deseemos.
- Load Properties (including pallet). En esta sección se especifican las dimensiones mínimas y máximas de la carga y el peso máximo de la carga incluyendo el palet.



Document

Primary Package Information
 Package Shape: Cylinder
 Dimensions Allowed Vertical to Pallet: Length, Height
 External Dimensions: Diameter 88 × Height 176 mm
 Weight: 0,2 kg

Case Information
 Construction: RSC - Regular Slotted Container
 Board Thickness (LengthxWidthxHeight): 7,94 × 7,94 × 15,88 mm
 Case Count: 6
 Bulge Factor: 0 %
 Case Constraints:

	Minimum	Maximum		Minimum	Maximum
External Case Length	50	600	mm	Length/Width Ratio	1 3
External Case Width	50	600	mm	Length/Height Ratio	0,5 3
External Case Height	50	600	mm	Height/Width Ratio	0,5 3

 Include Partitions

Standard Cases
 Type: Box
 Maximum slack in case (Length x Width x Height): 25 × 25 × 25 mm
 Do not use Standard cases
 Max. Int. Compression (Length x Width x Height): 0 × 0 × 0 mm

Pallet Dimensions
 Europallet 1200x800
 Length: 1200 × Width: 800 × Height: 145 mm
 Weight: 30 kg

Load Properties (Including Pallet)
 Min Load Dimensions: Length 500 × Width 500 × Height 150 mm
 Max Load Dimensions: Length 1200 × Width 800 × Height 1200 mm
 Max Load Weight: 1500 kg

Ver. 3.3
 All Units in mm and kg.

Imagen 4. Ventana ejemplo de introducción de datos para la selección "Start from Primary Package"

Con todos los datos y restricciones introducidos ya podemos pedirle al programa "Quick Pallet Maker" que nos calcule las diferentes opciones de embalaje y paletizado. Para ello basta con ir al menú "Tools" y seleccionar la opción "Recalculate". Después de ello se nos abre una nueva ventana en la que se nos muestran todas las soluciones posibles. En la Imagen 5 vemos esta ventana de soluciones para los datos y restricciones que hemos establecido a modo de ejemplo, que se muestran en la anterior Imagen 4.

En la parte inferior de dicha ventana de soluciones se tabulan todos los resultados posibles que cumplen con las indicaciones establecidas anteriormente. Podemos ir seleccionando uno a uno estos resultados, mostrándonos en la parte superior una representación gráfica del paletizado del resultado escogido, así como los detalles, unidades, medidas y características entre otros de éste.

Document

Primary Package Information
 Primary Package Diameter 88
 Primary Package Height 176
 Primary Package Weight 0.20

Pallet Number 0001

Case Information
 Case Count 6
 Int./External Case Length 308/316
 Int./External Case Width 164/172
 Int./External Case Height 176/192
 Filled Case Weight 1.34

Cases in Pallet Information
 Cases per Pallet Length 3
 Cases per Pallet Width 4
 Number of Layers 5
 Cases per Layer 12
 Total Cases per Pallet 60

Pallet Area Efficiency 67.99%
 Pallet Volume Efficiency 62.57%

Feasible Pallets 21

Number of Feasible Cases 7

Number of Standard Cases N/A

n	Length	Width	Height	L	W	H
0001	316	172	192	3	2	1
0002	272	184	192	3	2	1
0003	248	228	192	3	2	1
0004	248	140	368	3	1	2
0005	272	184	192	3	1	2
0006	184	184	280	2	1	3
0007	184	184	280	1	2	3

Optimize Go

Load Dimensions

	Not Including Pallet	Including Pallet
Load Length	948	1200
Load Width	689	800
Load Height	959	1104
Load Weight	81	111

Total Primary Packages per Pallet 360

Enlarge boxes 316 × 172 × 192

Sol	Box L	Box W	Box H	Box ...	Area	CxLen	CxWid	CxHght	CxLay	Total	L Le...	L Wi...	L Hei...	L W...	Area...	Vol Ef.	Code
0001	316	172	192	1.34	0.36	3	4	5	12	60	948	689	959	111	67.99%	62.57%	1
0002	316	172	192	1.34	0.36	6	2	5	12	60	1033	632	959	111	67.99%	62.57%	2
0003	316	172	192	1.34	0.36			5	14	70	1120	689	959	124	79.32%	73.00%	10
0004	272	184	192	1.34	0.35	4	4	5	16	80	1088	736	959	137	83.37%	76.73%	1
0005	272	184	192	1.34	0.35	6	2	5	12	60	1104	544	959	110	62.53%	57.54%	2
0006	272	184	192	1.34	0.35			5	17	85	1192	736	959	144	88.58%	81.52%	10
0007	248	228	192	1.36	0.41	4	3	5	12	60	993	684	959	112	70.76%	65.13%	1
0008	248	228	192	1.36	0.41	5	3	5	15	75	1140	745	959	132	88.46%	81.41%	2
0009	248	228	192	1.36	0.41			5	15	75	1140	745	959	132	88.46%	81.41%	10
0010	248	140	368	1.36	0.41	4	5	2	20	40	993	700	736	85	72.41%	53.14%	1
0011	248	140	368	1.36	0.41	8	3	2	24	48	1120	745	736	95	86.89%	63.77%	2
0012	248	140	368	1.36	0.41			2	25	50	1133	777	736	98	90.51%	66.43%	10
0013	272	184	192	1.34	0.35	4	4	5	16	80	1088	736	959	137	83.37%	76.73%	1
0014	272	184	192	1.34	0.35	6	2	5	12	60	1104	544	959	110	62.53%	57.54%	2
0015	272	184	192	1.34	0.35			5	17	85	1192	736	959	144	88.58%	81.52%	10
0016	184	184	280	1.34	0.35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	1
0017	184	184	280	1.34	0.35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	2
0018	184	184	280	1.34	0.35			3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	10
0019	184	184	280	1.34	0.35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	1
0020	184	184	280	1.34	0.35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	2
0021	184	184	280	1.34	0.35			3	24	72	1104	736	840	127	84.58%	69.40%	10

Imagen 5. Ventana de resultados para los datos del ejemplo, solución 60 cajas

Si repasamos la tabla visualmente podemos observar rápidamente cuales son los resultados en los que se agrupan un mayor número de embalajes secundarios por palet (columna "Total"). En la Imagen 6 se muestra el resultado de escoger la solución de 85 cajas. Comparando las dos soluciones expuestas podemos advertir que, como es lógico, un mayor número de empaques por palet se traduce en una mayor eficiencia de área, del 67,99% para la solución de 60 cajas al 88,58% para la solución de 85 cajas.

Document

Primary Package Information
 Primary Package Diameter 88
 Primary Package Height 176
 Primary Package Weight 0.20

Pallet Number 0006

Case Information
 Case Count 6
 Int./External Case Length 264/272
 Int./External Case Width 176/184
 Int./External Case Height 176/192
 Filled Case Weight 1.34

Cases in Pallet Information
 Cases per Pallet Length 3
 Cases per Pallet Width 4
 Number of Layers 5
 Cases per Layer 17
 Total Cases per Pallet 85

Pallet Area Efficiency 88.58%
 Pallet Volume Efficiency 81.52%

Feasible Pallets 21

Number of Feasible Cases 7

Number of Standard Cases N/A

n	Length	Width	Height	L	W	H
0001	316	172	192	3	2	1
0002	272	184	192	3	2	1
0003	248	228	192	3	2	1
0004	248	140	368	3	1	2
0005	272	184	192	3	1	2
0006	184	184	280	2	1	3
0007	184	184	280	1	2	3

Optimize Go

Load Dimensions

	Not Including Pallet	Including Pallet
Load Length	1192	1200
Load Width	736	800
Load Height	959	1104
Load Weight	114	144

Total Primary Packages per Pallet 510

Enlarge boxes 272 × 184 × 192

Sol	Box L	Box W	Box H	Box ...	Area	CxLen	CxWid	CxHgt	CxLay	Total	L Le...	L Wi...	L Hei...	L W...	Area ...	Vol Ef.	Code
0001	316	172	192	1,34	0,36	3	4	5	12	60	948	689	959	111	67,99%	62,57%	1
0002	316	172	192	1,34	0,36	6	2	5	12	60	1033	632	959	111	67,99%	62,57%	2
0003	316	172	192	1,34	0,36			5	14	70	1120	689	959	124	79,32%	73,00%	10
0004	272	184	192	1,34	0,35	4	4	5	16	80	1088	736	959	137	83,37%	76,73%	1
0005	272	184	192	1,34	0,35	6	2	5	12	60	1104	544	959	110	62,53%	57,54%	2
0006	272	184	192	1,34	0,35			5	17	85	1192	736	959	144	88,58%	81,52%	10
0007	248	228	192	1,36	0,41	4	3	5	12	60	993	684	959	112	70,76%	65,13%	1
0008	248	228	192	1,36	0,41	5	3	5	15	75	1140	745	959	132	88,46%	81,41%	2
0009	248	228	192	1,36	0,41			5	15	75	1140	745	959	132	88,46%	81,41%	10
0010	248	140	368	1,36	0,41	4	5	2	20	40	993	700	736	85	72,41%	53,14%	1
0011	248	140	368	1,36	0,41	8	3	2	24	48	1120	745	736	95	86,89%	63,77%	2
0012	248	140	368	1,36	0,41			2	25	50	1133	777	736	98	90,51%	66,43%	10
0013	272	184	192	1,34	0,35	4	4	5	16	80	1088	736	959	137	83,37%	76,73%	1
0014	272	184	192	1,34	0,35	6	2	5	12	60	1104	544	959	110	62,53%	57,54%	2
0015	272	184	192	1,34	0,35			5	17	85	1192	736	959	144	88,58%	81,52%	10
0016	184	184	280	1,34	0,35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	1
0017	184	184	280	1,34	0,35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	2
0018	184	184	280	1,34	0,35			3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	10
0019	184	184	280	1,34	0,35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	1
0020	184	184	280	1,34	0,35	6	4	3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	2
0021	184	184	280	1,34	0,35			3	24	72	1104	736	840	127	84,58%	69,40%	10

Imagen 6. Ventana de resultados para los datos del ejemplo, solución 85 cajas

Por último comentar que podemos volver en cualquier momento a la ventana de introducción de datos de partida por si queremos probar que sucede al cambiar ciertos datos o restricciones. Para ello deberemos volver al menú "Tools" y seleccionar la opción "Change data".

5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos expuesto como el entorno actual, altamente competitivo, en el que desarrollan sus actividades las empresas, las empuja a mejorar sus productos y reducir sus costes. Un camino para esa reducción de costes es la optimización de los embalajes y paletizados. Para ello el programa "Quick Pallet Maker" se muestra como una herramienta muy fácil de manejar que nos permite diseñar envases y embalajes, contrastando las diferentes soluciones, para de esta forma ayudarnos en la elección de la más adecuada y/u óptima. Además podemos obtener de manera automática una representación gráfica de los diferentes paletizados, cajas y elementos que siempre nos será muy útil.



6 Bibliografía

1. Arca JG, Prado JC. Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas. *Universia Business Review*. 2008;2(17).
2. Porter ME. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*: Simon and Schuster; 2008.
3. Henriksson L. *Packaging requirements in the Swedish retail trade*. Suecia: Lund University; 1998.
4. Quick Pallet Maker ©2000-2012 SCA Mecanica SA. Quick Pallet Maker 2016. Available from: <http://koon.com/es/qpm/index.html>.