

Diseño y desarrollo de un sistema de distribución innovador para la gestión de pedido en el sector retail



Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Diseño y desarrollo de un sistema de distribución innovador para la gestión de pedidos en el sector retail



VOLUMEN 1

- Memoria
- Pliego de condiciones
- Estado de mediciones
- Presupuesto
- Planos

Autor: Aaron Gómez de Segura y Sáez
Tutor: Javier Andrés de la Esperanza
Noviembre 2017



*Dedicado a las personas que han ayudado a que este proyecto sea una realidad,
gracias a mi familia, padres, hermanas, abuelos, tíos y primos.
Gracias también a Alicia y a las personas buenas
que me he encontrado en la vida.*

ÍNDICE

MEMORIA

1. Objeto	17
2. Alcance	19
3. Antecedentes	20
3.1. Antecedentes de soluciones en distintos ámbitos	20
3.1.1. Sector retail	20
3.1.2. Servicios postales	21
3.1.3. Sector restauración	21
3.2. Antecedentes de soluciones actuales	22
3.2.1. Consignas inteligentes	22
3.2.2. Soluciones digitales	23
3.2.3. Soluciones logísticas	23
3.3. Evolución y futuro del retail	25
3.3.1. Evolución en España	25
3.3.2. Comercio electrónico	25
3.3.3. Fidelización del cliente	26
3.3.4. Tendencias en el sector	27
4. Normas y referencias	28
4.1. Disposiciones legales y normas	28
4.2. Bibliografía	29
4.3. Webgrafía	29
4.4. Software de cálculo	31
4.5. Plan de gestión de la calidad	31
5. Definiciones y abreviaturas	34
6. Requisitos de diseño	35
6.1. Conocimiento del problema	35
6.1.1. Mapa de empatía	35
6.1.2. Nivel de generalidad	36

6.1.3. La voz del cliente	36
6.2. Objetivos y especificaciones	37
6.2.1. Expectativas de los promotores	37
6.2.2. Estudio de las circunstancias que rodean al diseño	37
6.3. Encuestas	42
6.4. Establecimiento de objetivos	47
6.5. Restricciones y especificaciones	48
7. Análisis de soluciones	50
8. Resultados finales	55
8.1. Descripción general del producto	59
8.2. Funcionamiento	60
8.3. Gama de modelos	63
8.4. Descripción de subconjuntos	64
8.4.1. Armazón y estructura	64
8.4.2. Elementos comerciales	64
8.4.3. Electrónica	65
8.4.4. En detalle	65
9. Viabilidad	66
10. Imagen corporativa	67
10.1. Logotipo	67
11. Orden de prioridad de los documentos	67

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Alcance y ejecución	73
2. Especificaciones técnicas de los materiales y elementos	74
2.1. Materiales	75
2.2. Funciones	76
2.3. Calidades y acabados superficiales	77
3. Condiciones de fabricación	79
3.1. Descripción del proceso	79
3.2. Herramientas, consideraciones, dimensiones	81
3.3. Sistemas de unión	84
3.4. Proceso de ensamblaje	85
3.4.1. Base y componentes electrónicos	85
3.4.2. Perfiles laterales	87
3.4.3. Pistas de deslizamiento	88
3.4.4. Travesaños	92
3.4.5. Columnas del transportador	92
3.4.6. Retornos	93
3.4.7. Perfiles	94
3.4.8. Bases de apoyo	96
3.4.9. Piñones de retorno y transmisión	98
3.4.10. Servomotores	100
3.4.11. Bandas modulares	101
3.4.12. Paletas de arrastre	102
3.4.13. Compartimentos	103
3.4.14. Ensamblado íntegro	104
3.5. Ensamblaje de los componentes eléctricos	112
4. Reglamentación, homologación y glosario	113
4.1. Reglamentación y normativa de los componentes	113

4.2. Homologación de la maquina	114
4.3. Glosario de términos	115
5. Aspectos del contrato	118
5.1. Embalaje y distribución	118
5.2. Condiciones de uso y mantenimiento	118
5.3. Garantías	118

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. Estado de mediciones	123
1.1. Subconjunto del almacén	123
1.2. Subconjunto de la estructura	127
1.3. Subconjunto del transportador	129
1.3.1. Bases de apoyo	129
1.3.2. Perfiles estructurales	132
1.3.3. Perfiles de guiado	133
1.3.4. Guías laterales	135
1.3.5. Pistas de deslizamiento	139
1.3.6. Cabezales de apoyo y uniones	140
1.3.7. Retornos y tensores	142
1.3.8. Servomotores	143
1.3.9. Banda modular y contenedores	143
1.3.10. Visión de conjunto	148
1.4. Subconjunto de componentes electrónicos	150
1.4.1. Ordenador servidor y fuente de alimentación	150
1.4.2. Pantallas LCD táctiles	151
1.4.3. Iluminación LED	152
1.4.4. Dimensiones y distribución	152
1.5. Subconjunto elementos de unión y cerramientos	154
2. Presupuesto	160
2.1. Estudio de costes del subconjunto almacén y estructura	161
2.2. Estudio de costes del subconjunto transportador	162
2.3. Estudio de costes del subconjunto componentes electrónicos	164
2.4. Estudio de costes del subconjunto elementos de unión y cerramientos	164
2.5. Estudio de costes de los operarios y de producción	165
2.6. Estudio de la viabilidad económica y venta al público	168

PLANOS

1. Planos de conjunto	178
1. Conjunto ensamblado sin puerta frontal	179
2. Conjunto semiensamblado	180
3. Dimensiones generales	181
2. Planos de elementos fabricados	182
2.1. Chapa superficie derecha	183
2.2. Chapa superficie izquierda	184
2.3. Chapa superior izquierda	185
2.4. Chapa superficie derecha	186
2.5. Tapas traseras	187
2.6. Chapa superior puerta	188
2.7. Chapa frontal salida	189
2.8. Chapa antiextracción	190
2.9. Chapa antivuelco	191
2.10. Chapa superficie central	192
2.11. Chapa superficie lateral	193
2.12. Embellecedor interior	194
2.13. Chapa antivuelco	195
2.14. Chapa antivuelco trasera	196
2.15. Perfil pata	197
2.16. Perfil lateral	198
2.17. Perfil transversal	199
2.18. Perfil diagonal	200
2.19. Perfil de las pantallas	201
2.20. Pantalla LCD inferior 27"	202
2.21. Pantalla LCD superior 23"	203
2.22. Perfil puertas	204



Memoria



1. Objeto

El presente proyecto tiene por objeto el desarrollo de un nuevo canal de venta para el sector retail o venta minorista, basado en una solución logística de última milla, que mejore el tiempo y la experiencia de compra del cliente, reduciendo la tasa de rotación y aumentando su engagement o compromiso con la marca. El objetivo final es crear un modelo de consumo por suscripción, guiando al cliente hacia un consumo recurrente.

Con este proyecto se pretende materializar los conocimientos adquiridos en el Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en la Universidad Jaime I de Castellón.

Este está elaborado siguiendo la norma UNE 157001 titulada "Criterios generales para la elaboración de proyectos" y estructurado en forma de capítulos y apartados, que se numerarán de acuerdo a la Norma UNE 50132 "Numeración de apartados en documentos escritos".

La motivación de este proyecto se debe a una oportunidad de mercado detectada en el sector de la logística de última milla. El auge de los "gig" o micro trabajos realizados de forma esporádica facilitan la creación de redes o marketplaces logísticos como Deliveroo, o Glovo en España. Estas soluciones pueden servir de apoyo para los envíos de pedidos tienda-cliente, para reducir costes e infraestructuras, ofreciendo un servicio rápido en el momento deseado. Pero sigue habiendo un "gap" entre la confección de pedidos online y la forma en que el repartidor recoge el paquete.

De forma tradicional se requiere que un empleado asista a la llegada puntual del repartidor para hacer la carga de pedidos.

Esto supone que el empleado debe "paquetizar" los pedidos a la medida de carga de cada repartidor, estar pendiente de su llegada, abandonar su puesto de trabajo durante la entrada del transportista en el almacén y la carga de pedido, estar pendiente de posibles incidencias, cambios de horario, turnos del trabajador, etc.

Actualmente existen varias soluciones logísticas en el mercado como Deliberry o Glovo, pero al final se trata de un "personal shopper" que realiza la compra por el cliente y se la lleva a casa con unos recargos medios del +20% del importe de la compra +6€ por envío. Esto encarece el servicio y degrada el atractivo de la propuesta de valor que es la comodidad al comprar. Por tanto, este servicio de abastecimiento, no está resuelto desde el punto de vista de la eficiencia logística.

El valor diferencial de esta solución se materializa en una máquina de distribución automática de pedidos conectada a la red de venta para facilitar tanto el "pickup & delivery" como el "click & collect". Medios por los que se hace llegar un pedido, confeccionado en tienda de cercanía, hasta el consumidor final.

Ambos métodos requieren la transacción de bienes entre dos y tres partes. El objetivo es agilizar estas dos variantes de "delivery" armonizando las características de cada una, para así poder optimizar los procesos hacia la venta.

El proyecto, objeto de este desarrollo, nace como una startup tecnológica, que se denomina "CLOSETEK" o "CTK" de forma abreviada. Su finalidad inicial era dar solución logística a los

restaurantes de servicio rápido, pivotando con el tiempo hacia el mercado retail. Este segundo enfoque, más acertado, pretende abrir un nuevo canal de venta que disminuya los costes operativos y facilite el abastecimiento a los clientes.



ilustración 1; productos comunes en un supermercado

Se prevén nuevas actividades de retail que diversificarán la oferta e incrementarán la estancia media de los clientes, así como el tique medio de compra. El componente ocio, como cines o restaurantes, ganará peso y generará un atractivo adicional tanto para consumidores como para inversores.

Según los últimos datos publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC, durante los primeros nueve meses de 2016 el volumen de negocio procedente del comercio electrónico superó los 17.500 millones de euros, lo que supone casi un 19% sobre el dato registrado en el mismo periodo del año anterior.

En este sentido, tras identificar las actividades con presencia en centros comerciales y parques de medianas, el volumen transaccionado en categorías retail durante los primeros nueve meses de 2016 se situaría en algo más de 4.660 millones, un 27% del total registrado.

Muchos operadores de medianas superficies y promotores de parques comerciales, conscientes de la gran relevancia del comercio electrónico, han realizado importantes inversiones en la actualización de sus negocios mediante el desarrollo de páginas web y apps y hoy en día la mayoría de los operadores de medianas superficies cuentan con potentes plataformas de venta online con las que el cliente puede realizar sus compras con rapidez y comodidad. Este entorno favorable supone una ventaja competitiva para el presente proyecto.

2. Alcance

El presente proyecto abarca desde un completo estudio de mercado como puede verse en el plan de empresa de los anexos, hasta el diseño de una aplicación que controle la máquina objeto de este proyecto, pasando por el planteamiento, diseño y fabricación de la misma.

Para poder ofrecer la mejor solución al cliente objetivo se ha realizado un estudio de mercado, se han recogido opiniones de usuarios mediante encuestas, se han planteado varios diseños conceptuales escogiendo el que mejor cumple las expectativas económicas y de uso, se ha estudiado la ergonomía en el uso tanto por parte del personal técnico como por parte del usuario final, se han ido seleccionando los materiales y proceso de fabricación idóneos para reducir costes y tiempos de desarrollo.

Se ha realizado un estudio de viabilidad económica y técnica para asegurar la implementación de cada fase del proyecto en una ejecución real, se ha simulado el diseño de detalle para tener una idea del aspecto final de la máquina, se ha construido un prototipo funcional a escala reducida, se ha protegido la propiedad industrial del sistema con número de aplicación ES2537601 (10.06.2015) y en definitiva se han aplicado los conocimientos adquiridos para diseñar un producto que aporte valor al cliente y haga su vida más fácil.

El alcance del proyecto es el desarrollo de una máquina para distribuir pedidos, la aplicación móvil asociada y el plan de empresa requerido para su explotación comercial.

3. Antecedentes

A continuación, se resume el estudio de mercado, sobre las soluciones existentes, dicho estudio se muestra más detallado en el Volumen 2, Anexos, sección plan de empresa.

3.1. Antecedentes de soluciones en distintos ámbitos

Se dividen las soluciones en tres mercados, a saber; sector retail, servicios postales y sector restauración, por estar directamente relacionados con el objeto del proyecto.

3.1.1. Sector retail

Los sistemas de venta Click&Collect y Drive de Carrefour, son dos métodos compra y recogida de pedidos por los cuales, en primer lugar, el cliente puede hacer un pedido online e ir a recogerlo al hipermercado a partir de las 3 horas, y, en segundo lugar, el cliente puede realizar un pedido online e ir a recogerlo con el coche.



ilustración 2; sistema de pedidos Carrefour Drive

Las dos soluciones requieren de un apoyo extra de personal, en el primer caso el cliente acude a recepción con un código de compra que se genera tras confirmar el pedido y el empleado de la recepción le facilita su pedido de forma manual, buscando entre los paquetes del almacén, este servicio está enfocado normalmente a productos de electrónica o no perecederos.

En el segundo caso, tras realizar el pedido y recibir la confirmación, el cliente acude al establecimiento con el coche, se identifica mediante un código o con su propio teléfono móvil y un empleado acude a cargar la compra en su maletero. Este sistema requiere que el empleado deje sus tareas puntualmente y de forma casi imprevisible.

3.1.2. Servicios postales

Existen dos grandes players en este sector, por un lado, Correos con su sistema Paq, un servicio de recogida de paquetes que facilita su envío y recogida gracias a unos terminales de almacenamiento provisional que se instalan en lugares de conveniencia y comunidades de vecinos y permite recibir y enviar paquetes sin salir de casa.



ilustración 3; sistema correos paq

Por otro lado, está Amazon Locker, unas taquillas de autoservicio que ofrecen la posibilidad de recoger paquetes enviados por la compañía a puntos de recogida cercanos, el cliente puede escoger cual al realizar el pedido.



ilustración 4; sistema amazon locker

3.1.3. Sector restauración

En el sector de la restauración existe una solución tecnológica para agilizar la venta de comida preparada, tanto para llevar como para comer en el propio local, esta cadena de restaurantes se llama Eatsa y por el momento solo opera en Estados Unidos. Su modelo de negocio se basa

en un armario con una pluralidad de compartimentos que albergan en su interior los pedidos de los clientes. Para recoger su comida, el cliente solo tiene que esperar a que aparezca su nombre en una de las, pulsar en la puerta que hace de tapa y recoger su comida.



ilustración 5; sistema de casilleros eatsa

3.2. Antecedentes de soluciones actuales

Tres tipos de soluciones, las consignas inteligentes, las soluciones digitales y las de logística. Los tres enfocados en una experiencia de uso satisfactoria que aporte un valor adicional.

3.2.1. Consignas inteligentes

Empleadas para automatizar las recogidas en tienda, ofreciendo un punto de recogida 24h para el cliente ofreciendo una facilidad y rapidez de entrega superior al sistema convencional.



ilustración 6; sistema drop-point

El sistema informa automáticamente al destinatario del estado de su envío, pudiendo gestionar todas las entregas desde una plataforma web o móvil. El cliente es informado por email, sms, pantallas táctiles, o lector de códigos. Es un sistema diseñado para ofrecer un servicio continuo e ininterrumpido en cualquier entorno. Dispone de una API para poder enlazar el ecommerce del cliente con la consigna y así automatizar pedidos.

3.2.2. Soluciones digitales

Los kioscos para pedidos en restaurantes de servicio rápido EasyOrders son el sistema más extendido en una de las principales cadenas presentes en España. Consisten en un sistema más moderno que permite hacer el pedido directamente, con mayor rapidez y comodidad, y recogerlo en una zona exclusiva para ellos.

Esta estrategia, es un intento por parte de esta compañía para responder a los cambios tecnológicos como los teléfonos inteligentes, por lo que se espera compatibilizar este tipo de quioscos con aplicaciones móviles.



ilustración 7; sistema de pedidos McDonalds

3.2.3. Soluciones logísticas

La solución logística más famosa de este sector es Deliveroo y su hermano pequeño en el mercado español, Glovo, ambas startups orientadas a dar servicios rápidos de entrega de

pedidos. Son marketplaces logísticos que sirven para juntar la oferta y la demanda en restaurantes, supermercados, etc.



ilustración 8; logotipos Deliveroo y Glovo

Deliveroo es una compañía británica de entrega rápida de comida, con operaciones en Reino Unido, Países Bajos, Francia, Alemania, Bélgica, Irlanda, España, Italia, Australia, Singapur, Dubái, y Hong Kong. Fue fundada en Londres en 2013, los pedidos se hacen a través de su sitio web y sus empleados utilizan la bicicleta o el ciclomotor para recoger los pedidos de bares y restaurantes y entregarlos a los clientes.

Por otro lado Glovo es una startup creada en Barcelona en 2015. Se dedica a la compra, la recogida y el envío de pedidos en menos de una hora a través de mensajeros independientes conocidos como "glovers" que actualmente, están presentes en Barcelona, Madrid, Valencia, Zaragoza, Sevilla, etc.



ilustración 9; "glover" en Italia

3.3. Evolución y futuro del retail

El retail es el término inglés que designa al comercio minorista. La venta al por menor se desarrolla directamente entre la empresa comercial, último enlace de la cadena de distribución, y el cliente final. La Ley de Ordenación del Comercio Minorista explica que “es aquella actividad desarrollada profesionalmente con ánimo de lucro consistente en ofertar la venta de cualquier clase de artículos a los destinatarios finales de los mismos, utilizando o no un establecimiento”

El retail es, por tanto, un sector muy amplio que abarca diferentes modelos de negocios: desde la tienda de ultramarinos a la gran superficie y desde un comercio textil independiente a la sucursal de una franquicia.

3.3.1. Evolución en España

Más de 600.000 establecimientos comerciales pertenecen al sector retail en España. El sector minorista es un importante motor económico en España. Supone el 5,5 % del PIB español y lo constituyen casi 600.000 establecimientos, es decir más del 16% del total de establecimiento en la economía española. Además, el retail daba trabajo a 1.907.500 personas en 2015, según el INE, lo que supone un 10,53% de la población ocupada a final de 2015.

La crisis económica afectó negativamente al sector que, durante siete años consecutivos, registró pérdidas millonarias por la caída del consumo influyendo especialmente en los comercios de una sola tienda.

Posteriormente, en 2015 fue el año de la recuperación para el comercio minorista. El sector retail repuntó y según los últimos datos del Índice General del Comercio Minorista de 2016, después de 7 años de caídas, la tendencia de los últimos 21 meses es el crecimiento y la creación de nuevos puestos de trabajo.

La recuperación económica influye directamente en aquellos factores que determinan la tendencia en el sector minorista. Según la Asociación Nacional de Grandes Empresas de Distribución (ANGED) la favorable evolución del paro, la moderación de los precios y la menor presión fiscal han permitido incrementar la renta de los hogares y reforzar la confianza del consumidor, factores que influyen decisivamente en la recuperación del comercio.

Pero es precisamente el Índice de Confianza del Consumidor, elaborado por el CIS, el que en los últimos meses sigue una tendencia desigual que va desde el decrecimiento por la incertidumbre política hasta el incremento por la época estival y vacacional.

3.3.2. Comercio electrónico

La facturación del comercio electrónico en España alcanza los 24.185 millones de euros al año, esto supone un crecimiento del 21% en el año 2016. Si en lugar del negocio lo que se mira

es el número de transacciones, en el cuarto trimestre de 2016 se han registrado más de 117 millones, un 35,7% más. El marketing directo y los discos, libros, periódicos y papelería lideran el ranking por compraventas (8,1% y 6,4% respectivamente).

Es decir, en estos servicios se producen más compras en estas áreas que en ninguna otra, pero mueven menos dinero que los viajes, que pasan a la décima posición o los billetes de avión, octava posición por número de transacciones.

En cuanto a la segmentación geográfica, las páginas web de comercio electrónico en España se han llevado el 53,4% de los ingresos en el cuarto trimestre de 2016. El 46,6% restante se corresponde con compras con origen en España hechas a webs de comercio electrónico en el exterior. La mayoría de compras que se hacen desde España hacia el exterior, se producen a países de la Unión Europea (en el 93,4% de los casos), seguido de Estados Unidos (3%).

Volumen de negocio del comercio electrónico en España, 2016.

Millones de euros



ilustración 10; volumen de negocio, fuente CNMC

3.3.3. Fidelización del cliente

Las estrategias de fidelización en este sector son diversas, desde tarjetas cliente para agilizar pago, hasta clubs de socios, pasando por programas de descuentos por acumulación. Pero todavía no hay ningún ecommerce con tienda física que ofrezca a sus clientes a través de una aplicación un valor añadido y diferencial como el que se propone en el desarrollo de la aplicación de este proyecto.

En concreto, en este proyecto se propone, un calendario con avisos puntuales sobre caducidad de productos comprados, y por otro lado una personalización de perfil de consumo, por ejemplo, un perfil deportista, un perfil embarazo, o un perfil vegano.

De este modo se ofrece al cliente un trato personalizado, recomendaciones de productos específicos y recomendaciones nutricionales adaptadas a cada necesidad. Como se verá en la parte de conceptualización, esta aplicación aporta un valor significativo que el cliente regular no encuentra en con ningún otro servicio.



ilustración 11; perfiles de consumidor

3.3.4. Tendencias en el sector

La digitalización del sector retail está a la orden del día, como en cualquier industria 4.0. Este sector no se está quedando atrás y cada vez implementan más tecnología para atraer al cliente y hacerle la vida más fácil.

Las nuevas tecnologías suponen una palanca estratégica para todas aquellas empresas que pretendan innovar en el sector alimentario. La redefinición del concepto nutrición saludable pasa por un declive de las dietas de adelgazamientos, en favor de una nutrición positiva. El 58% de los millennials, es decir el público nacido a partir del año 2000, estaría dispuesto a pagar más por estos productos.

Las tecnologías de fabricación avanzada y la Food Industry 4.0. Pasando por la ampliación de los canales de compra a disposición del consumidor y que están impulsando el desarrollo de nuevos formatos de alimentos que faciliten la entrega en casa del consumidor, tanto de materias primas, como de platos preparados o semi preparados.

Continuando con la mejorar de las experiencias de compra que ofrecen la posibilidad de personalizar la oferta alimentaria mediante el big data y la implementación de herramientas de comunicación, machine laringe para conocer los hábitos de los clientes y su engagement son algunas de las tendencias más visibles de este sector.

4. Normas y referencias

Las normativas referidas a los ámbitos del proyecto se han consultado en la web oficial de AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación.

4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

Referente a la normativa del proyecto:

UNE157001-2002: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

UNE-EN ISO 9000: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.

UNE-EN-ISO 11442: Para cumplir con las fases de documentación de diseño y las reglas para la revisión.

Referente a la normativa de realización de planos:

UNE-EN 1032: 1982: Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

UNE 1026-2: 1983: El desarrollo de los dibujos técnicos del proyecto, los formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo, se acogerán a los requerimientos de la norma

UNE 1027: 1995: El plegado de planos se llevará a cabo según el cumplimiento de la norma

UNE 1035: 1995: Los cuadros de rotulación se ajustará al cumplimiento de la norma.

Referente al aseguramiento de la calidad:

UNE –EN ISO 9001: 2008: Sistemas de calidad, modelo para su aseguramiento.

Referente a los suministros de materiales:

UNE 36-016-89: Condiciones técnicas de suministros.

Referente a la normalización de máquinas:

Directiva 2006/42/CE (R.D. 1644/2008): sobre las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Como se verá en el apartado de homologación esta directiva es clave para poder obtener el marcado CE, ya que la maquina objeto de este proyecto dispone de partes móviles que pueden suponer atrapamientos, y estas consideraciones son claves para su homologación.

4.2. Bibliografía

Para la realización del proyecto se ha extraído información del material docente de las siguientes asignaturas:

- 1 - Materiales I y II
- 2 - Mecánica
- 3 - Metodologías del diseño
- 4 - Diseño conceptual
- 5 - Diseño para la fabricación: Procesos y tecnologías I y II
- 6 - Ergonomía
- 7 - Expresión gráfica II
- 8 - Proyectos de diseño
- 9 - Diseño asistido por ordenador I y II
- 10 – Marketing

4.3. Webgrafía

Logística de almacenamiento:

<http://marsanz.es/productos/carro-de-autoservicio-polysteel-220-ath/>

<http://www.monografias.com/trabajos102/logistica-como-metodo-aplicado-almacenamiento/logistica-como-metodo-aplicado-almacenamiento.shtml>

<https://revistadelogistica.com/almacenamiento/tipos-de-almacenamiento/>

Materias primas:

http://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria/perfiles_pletinas_chapas_y_rejillas/chapas_decorativas.html

<http://www.grupohierrosalfonso.com/productos/chapa-de-acero.html>

<https://www.bricomart.es/chapa-acero-galvanizado-600-x-1000-x-0-5-mm.html>

<http://www.inoxidablesdominguez.com/acero-inoxidable/chapas/chapas-acero.html>

Informes para el estudio de mercado:

<http://pdf.euro.savills.co.uk/spain/nat-esp-2017/savills-mercadomedianasespana-abril2017-esp.pdf>

https://www.drop-point.com/click_and_collect

<http://www.jll.es/spain/es-es/research>

<http://www.cotoconsulting.com/investigacion-de-mercados/estudios-retail/>

<https://www.pwc.es/es/retail-consumo/total-retail-2017.html>

Sistemas mecánicos:

http://www.conductix.us/sites/default/files/downloads/Catalog_-_Conveyor_Systems_Overview.pdf

http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/disenio-mecanico-1/ejercicios/ocw_problemas_correas

http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1101/html/3_transmision_por_poleas_y_correas_o_cadenas.html

Modelado 3D:

<https://www.aniwaa.com/best-sites-download-free-stl-files-3d-models-and-3d-printable-files-3d-printing/>

<http://www.solidcomponents.com/>

Catálogos elementos comerciales:

<https://www.mcmaster.com/>

<http://www.conductix.us/en>

<http://www.dinamica.net>

<https://www.roydisa.es/>

<http://www.flexlink.com/en/home/>

<http://www.intralox.com/>

<https://hoken-bandas.com/>

<http://www.pcsbelts.es/es/pcs-12/pcs-12-al-cerrada>

<https://www.mk-group.com/es.html>

<http://www.avetm.com/Default.aspx>

<http://www.eurobelt.com/?lang=en>

<http://www.camprodon.biz/>

Durante el desarrollo del proyecto se han consultado muchas más webs de las referenciadas arriba, pero se indican las más relevantes.

4.4. Software de cálculo

Los programas de ordenador empleados para la ejecución del modelo 3D, los planos, los cálculos de resistencia y el maquetado de este documento escrito, han sido:

- 1 - SolidWorks, Dassault Systems
- 2 - Keyshot, Luxion
- 3 - Office Word, Microsoft
- 4 - Office Excel, Microsoft
- 5 - Photoshop, Adobe
- 6 - Illustrator, Adobe
- 7 - Acrobat DC, Adobe

4.5. Plan de gestión de la calidad

Para la correcta ejecución del presente proyecto se ha planificado un calendario en base a los criterios expuestos en el presupuesto, con el objetivo de llevar un control de la calidad y aseguramiento de la misma que cumpla con dicho calendario y las fechas de inicio y finalización del proyecto.

Este inicio y fin de proyecto se debe dar en el tiempo requerido con los recursos disponibles. Esta es la única manera de tener un planteamiento inicial de cómo se va a desarrollar el proyecto. Para esta tarea se emplea un diagrama de Gantt y una gráfica que representa la carga de trabajo durante los meses de la realización del proyecto sin tener en cuenta, en este caso los recursos disponibles ya que esto está condicionado directamente con las características de equipo, instalaciones y recursos disponibles donde se vaya a ejecutar el proyecto.

	Actividad	Duración (semanas)	Actividades precedentes inmediatas
A	Aseguramiento de la calidad	1	
B	Búsqueda de información	8	
C	Investigación de mercado	7	
D	Búsqueda de patentes	5	
E	Bocetado básico	2	
F	Diseño conceptual	4	B
G	Viabilidad del diseño	3	F
H	Diseños básicos	3	F
I	Diseño de detalle	7	H
J	Diseño de planos	4	I
K	Calculo de costes	3	H + I
L	Calculo de rentabilidad	2	I
M	Redacción de documentos	1	Todas

N	Tareas comerciales	1	Todas
O	Primeras instalaciones	1	Todas

tabla 1; estimación para el diagrama de Gantt

Para calcular la distribución de las cargas de trabajo para el equipo de desarrollo se distribuyen las semanas de trabajo que no son precedentes inmediatos de forma lineal mientras que tienen tareas precedentes como el diseño conceptual, la viabilidad del diseño, los diseños básicos, el de detalle, los planos, los costes, la rentabilidad, los documentos, las tareas comerciales y las primeras instalaciones se imputan a la semana siguiente de finalizar la tarea precedente. Por lo que la distribución de la carga de trabajo queda como:

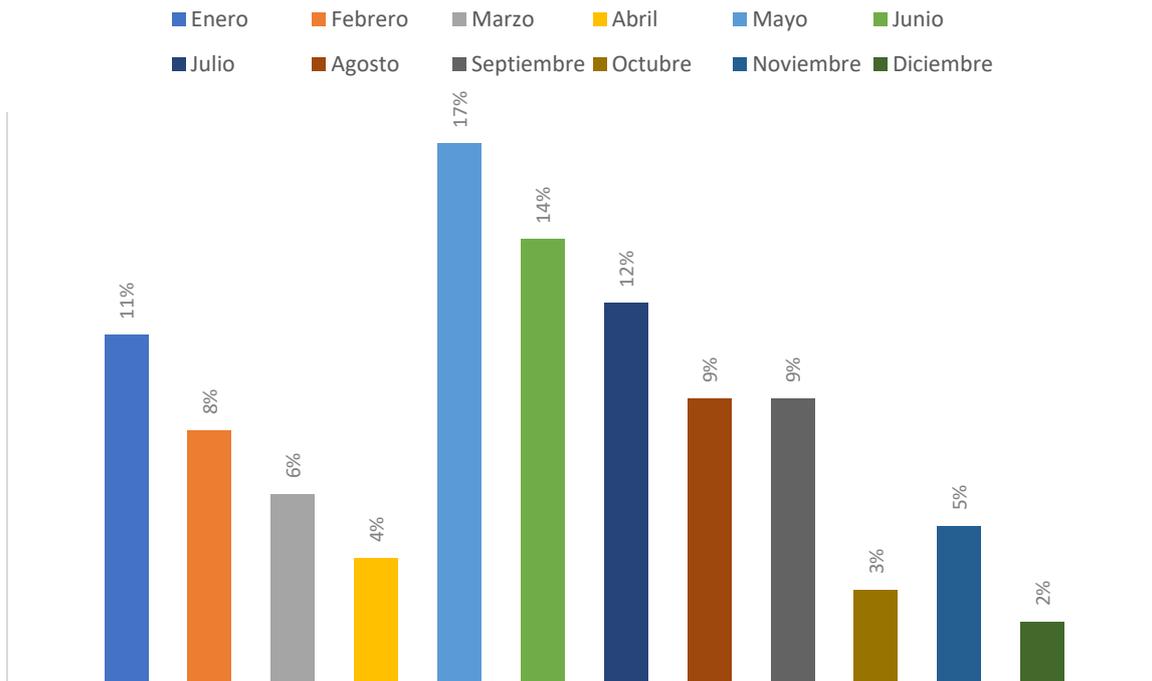


tabla 2; distribución de la carga de trabajo

La maquetación y normalización de planos de este proyecto se rigen por las normativas mencionadas anteriormente. Se han de respetar siempre estas normativas para poder asegurar la calidad del proyecto.

5. Definiciones y abreviaturas

A continuación, se definen las abreviaturas empleadas en la redacción de este proyecto con la intención de servir como referencia para consultas sobre estas.

ISO: Organización Internacional de normativa

IVA: Impuesto del Valor Añadido

PVP: Precio de venta al público

PP: Polipropileno

AENOR: Asociación española de Normalización y certificación

DATUM: Método cualitativo de evolución de ideas

UNE: Norma española

EN: Norma europea

DIN: Norma alemana

A: Área

Al: Aluminio

P: Peso

D: Densidad

Σ : Sumatorio

F: Fuerza

mm: Milímetros

m: Metros

\varnothing : Diámetro

g: Gravedad

L: Longitud

€: Euros

%: Porcentaje

N: Fuerza normal

R: Radio

Kg: Kilogramos

6. Requisitos de diseño

Para obtener los requisitos de diseño que satisfagan las necesidades de los diferentes usuarios, por un lado, se ha realizado una encuesta a 157 personas, y por otro lado se ha empleado como guía metodológica los contenidos docentes presentes en la asignatura de Diseño conceptual, DI1014, y de Metodologías del diseño, DI1022, obteniendo los como resultados las restricciones y especificaciones finales del producto.

6.1. Conocimiento del problema

El problema o dolor del cliente, es el tiempo. El tiempo empleado en buscar los productos que se desean en un supermercado un sábado por la mañana. La comodidad de tener estos productos en casa, haciendo un pedido online, sale cara.

Por este motivo el proyecto se aborda desde una perspectiva intermedia en la que el cliente de un supermercado hace un pedido online con su móvil y acude a recogerlo a un punto rápido de la tienda. Aunando rapidez y comodidad.

6.1.1. Mapa de empatía

Se ha realizado una encuesta, preguntando por diferentes cuestiones como:

- ¿Qué te molesta al ir a comprar al supermercado?
- ¿Qué te molesta si la compra es grande?
- ¿Y si la compra es pequeña o mediana?
- ¿Vas al supermercado en coche?
- ¿Sueles perder tiempo buscando tus productos?
- ¿Sueles perder tiempo por las colas en las cajas?
- ¿Qué es lo que menos te gusta de ir a hacer la compra?
- ¿Cargas con bolsas o llevas carrito?

Los sujetos encuestados han coincidido en casi todas las preguntas referentes a la pérdida de tiempo y comodidad.

Con estos datos se crea un mapa de empatía para llegar a comprender de forma detallada las opiniones de los usuarios empatizando con ellos sabiendo ¿Qué piensan?, ¿Qué sienten?, ¿Qué ven?, ¿Qué hacen? y ¿Qué dicen?

Estos resultados se muestran en el apartado de la encuesta.

Sobre lo que piensan:

Se puede resumir en que no es práctico emplear tanto tiempo en tienda cuando conoces los productos y tienes un modelo de lista semanal o mensual.

6.1.2. Nivel de generalidad

Para desarrollar el proyecto se va a trabajar con un nivel de generalidad medio-alto, ya que la intención final es la de adaptar un sistema existente a un nuevo método de compra, esto implica modificaciones tanto en forma, mecanismos, diseño y funcionalidad de la máquina. Aún y esto, la maquina objeto de este proyecto, se pretende que sea lo más innovadora y diferente a lo existente posible, ya que la propuesta de valor para el cliente se basa en un canal de venta más ágil para productos de carga compleja.

6.1.3. La voz del cliente

Actualmente una de las técnicas más importante para el diseño de nuevo productos es el estudio de las necesidades del cliente desde un punto de vista objetivo y cuantitativo. Para esto se emplean distintas técnicas que recopilación de datos y feedback para ir recogiendo y estructurando las características en los hábitos de consumo de los usuarios objetivo. Se emplean encuestas digitales y a pie de calle, entrevistas personales y observación directa de la forma que tienen los usuarios d interactuar con las soluciones propuestas actuales.



ilustración 12; cliente en un supermercado

6.2. Objetivos de diseño

A continuación, se definen las expectativas, el estudio y resultados de los objetivos del proyecto, así como las especificaciones de diseño, la justificación de criterios escogidos y las conclusiones de los mismos.

6.2.1. Expectativas de los promotores

Las expectativas de los promotores de este proyecto son la conceptualización, diseño y fabricación de un sistema de distribución de pedidos compuestos principalmente por productos de carga compleja, a saber, garrafas de agua de 8 litros, botellas de detergente grandes, sacos de pienso para animales, pack de bricks de 12 litros y en general todos aquellos productos disponibles en cualquier supermercado que puedan suponer un problema y dificultad clara a la hora de transportarlos hasta la casa del cliente, ya sea por volumen, peso o cualquier otra característica especial del producto. Este proyecto se presentará como Trabajo Final de Grado de la carrera universitaria Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

6.2.2. Estudio de las circunstancias que rodean al diseño

Los hábitos de consumo en supermercados están cambiando, en Estados Unidos, Amazon ha adquirido recientemente la cadena de supermercados Whole Foods Market para poco a poco penetrar en el sector retail de tiendas de cercanía en este país. Parece que estos movimientos van a repetirse en otros países europeos como Italia, Alemania, Francia y España. El objetivo de esta multinacional es sin duda reeducar al consumidor para que ahorre tiempo en sus compras diarias, trasladando los supermercados tradicionales al supermercado online. Con el que cualquier cliente puede realizar un pedido semanal de cierta cantidad sin coste adicional por que se lo lleven a casa.

Por otro lado, la tecnología del internet de las cosas, el modelo de marketplaces logísticos como modelos de negocio rentables y escalables impulsan la creación de nuevos canales de distribución de productos.

Por esto se pretende enfocar el diseño de este canal de venta a un producto mínimo viable con el que poder validar estas hipótesis, una vez comprobado que para los clientes es cómodo acudir con sus coches al supermercado y recoger su compra compuesta por productos de carga compleja, entonces se podrá escalar el producto para poder distribuir todo tipo de referencias que se puedan encontrar en cualquier supermercado.

Por lo tanto, es notorio que el mercado conectado requiere una importante renovación, manteniendo esa relación cercana y personal con el usuario, pero llegando hasta su casa, hasta su cocina y su nevera, de forma no invasiva con el pretexto de ofrecer un valor

diferenciador sin coste, esto solo lo permite el canal móvil. Es decir, la mejor forma de contrarrestar el escenario que propone Amazon, en el que podemos subscribirnos a una compra semanal, que llega al domicilio del cliente todos los sábados por la mañana sin coste adicional, la única manera de afrontar esta ventaja competitiva es aportar valor diferencial al cliente que ya no ve factible el supermercado de cercanía tradicional para realizar sus compras.

Se espera que cada vez haya más consumidores comprando alimentos en línea, por tanto, las grandes marcas deben replantearse la forma en que venden. A medida que los consumidores compran cada vez más productos alimenticios en línea, las marcas de alimentos gigantes se esfuerzan por mantenerse al día. Y es conocido que estos consumidores que compran alimentos en línea generalmente se adhieren a una lista de artículos imprescindibles. Esto ha hecho que grandes compañías busquen nuevas alternativas para intentar persuadir a estos consumidores a que agreguen esas barritas de chocolate o paquete de chicles de última hora.

Entender cómo impulsar las compras impulsivas es solo uno de los desafíos que enfrentan estas compañías. También tienen más competencia por la creación de nuevas startups y empresas que trabajan exclusivamente el canal de comercio electrónico, con la ventaja de los costes logísticos y la capacidad de crecimiento, además estas nuevas tiendas son percibidas como menos procesadas y más saludables por lo que tienden a ser populares.

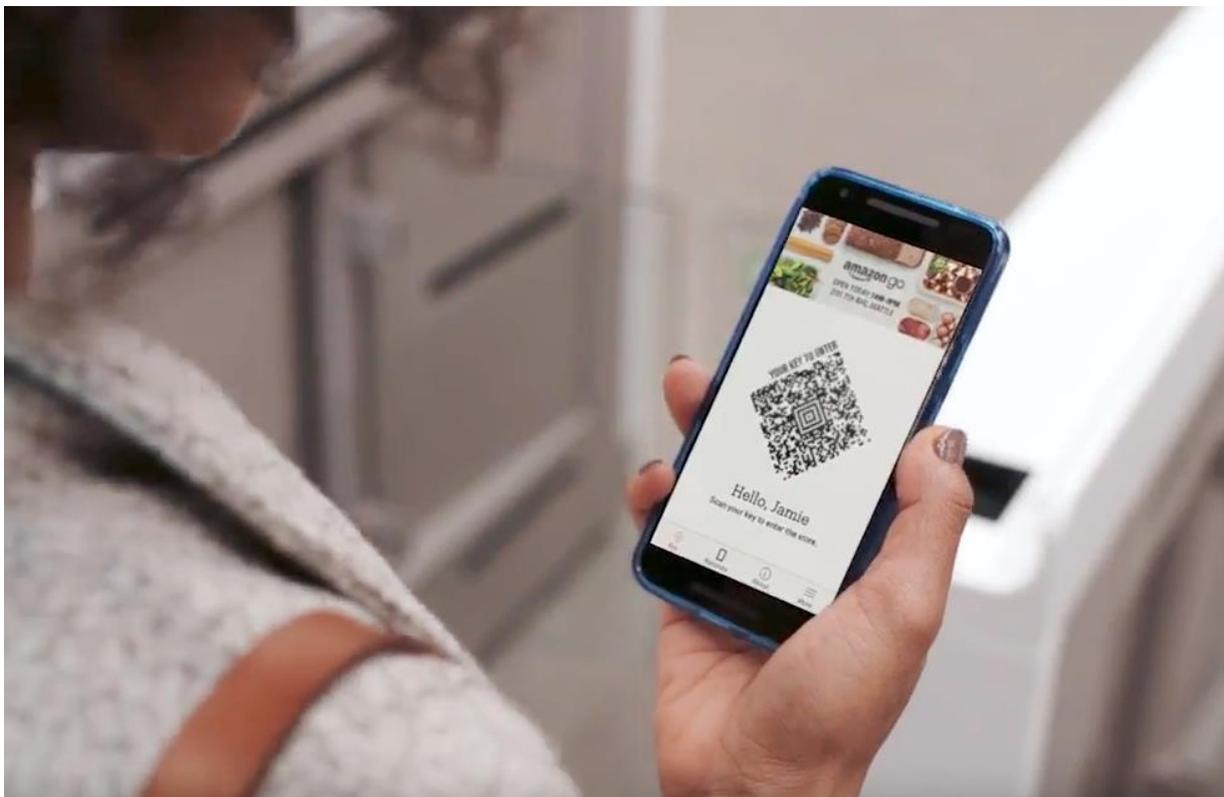


ilustración 13; aplicación de Amazon Go

Como los fabricantes de alimentos y los minoristas prueban nuevas tecnologías y desarrollan estrategias de comercio electrónico para competir en este panorama cambiante, es probable según dicen los expertos analistas del sector, que la experiencia general de compra de comestibles para los clientes cambie drásticamente, "La comida está cambiando como nunca antes ha cambiado, será en cualquier momento, cualquier cosa, en cualquier lugar que lo desee el cliente", dice el presidente ejecutivo de Kroger Co., Rodney McMullen.

Como se explicaba anteriormente, este es un segmento crítico, la reciente adquisición de Whole Foods Market por parte de Amazon y su gran impulso hacia la industria del retail está generando un nuevo sentido de urgencia entre los fabricantes de alimentos y los supermercados tradicionales para mantenerse al día con el gigante del comercio electrónico. Por esto muchas empresas en Estados Unidos y Europa, están invirtiendo más en sus canales en línea, contratando expertos en comercio electrónico y haciendo ajustes en su cadena de suministro y sistemas de distribución para satisfacer las necesidades de comercio electrónico.

Un gran desafío para las grandes compañías retail es que no siempre tienen el tipo de influencia en línea que están acostumbrados a tener en las tiendas físicas. Durante décadas, éstas controlaban los lineales de sus pasillos con en muchos casos exhibiciones publicitarias con exclusividad para distintas marcas. Pero en línea, sin embargo, el campo de juego es más nivelado, ya que Internet ha proporcionado una plataforma de venta rápida, barata y fácil para que las compañías de alimentos más nuevas y modernas lleguen a los consumidores.



ilustración 14; delivery en casa

Algunas compañías están buscando nuevas tecnologías para ayudarlas a impulsar las ventas en línea. Una idea realmente innovadora, es la de la empresa llamada InContext Solutions, que ha desarrollado software de realidad virtual para minoristas, ofreciendo compras virtuales a

sus clientes solamente con tener un visor VR y un teléfono móvil conectado a internet. El software permite a los clientes desempaquetar virtualmente las barritas de chocolate y mirar dentro de cajas de cereales mientras compran, la tecnología podría hacer que los alimentos parezcan más atractivos que en una pantalla de ordenador o móvil.

Pero no todo es venta online y posterior envío a domicilio. Instacart, un servicio de entrega de comestibles online, está trabajando con cientos de marcas, que van desde grandes empresas como Unilever y PepsiCo hasta pequeños vendedores especializados, para poner muestras de sus productos en las entregas que hacen a los clientes. Su homónimo español, Deliberry pone a la disposición del cliente un marketplace de compradores personales que realizan la compra por ti en el supermercado de tu elección y te la acercan donde les pidas.

Otras compañías están probando distintas estrategias para impulsar las ventas en línea, incluidas las opciones de suscripción de Amazon, donde los compradores obtienen un precio más bajo en productos específicos como galletas de desayuno, algunos lácteos y cereales a cambio de registrarse a modo suscripción para recibir pedidos automáticos cada semana.

No tendría ningún sentido adquirir clientes por estos canales si luego no tienen un hábito de consumo recurrente, surge necesidad simplificar proceso de compra y los métodos de pago, priorizar productos en base a los hábitos de consumo, formular packs orientados a distintas costumbres sociales y preferencias del cliente. Será decisivo pues, aplicar inteligencia de consumo, para habituar al cliente a conservar un estilo de compra periódico.

Implementar rápidamente las sugerencias del cliente ayudará a ser su top of mind cuando quiera comprar online, con perspectivas a largo plazo, el nuevo canal debería llevar al cliente la asistencia a casa, como hace Amazon con Alexa en sus dispositivos de hogar Echo, que pone directamente el súper en la mesa de la cocina, ganando recursividad y fidelización infinita.

En conclusión, el nuevo retail va a depender mucho de la logística en la ciudad, la logística de última milla. Pero más dependencia va a tener del factor tiempo. Con una solución intermedia entre la compra física y la compra online, la gente tendría más tiempo, ahorrándose lo que tarda en desplazarse, hacer colas y cargar el coche. La solución propuesta en este proyecto de desarrollo industrial pretende minificar la logística de almacenes y distribución, brindando al usuario rapidez, comodidad y tiempo.

Las quejas respecto a los servicios ofrecidos por los supermercados suelen venir relacionadas con los tiempos de espera producidos por los cuellos de botella que ocasionan los checkouts en los cajeros de salida, se han implementado distintos sistemas para reducir estas colas, pero el problema persiste sobre todo en supermercados de cernía donde no se puede predecir la demanda y flujo de gente por caja. Esta es la manera más equilibrada de conjugar la apuesta digital con el funcionamiento tradicional, el consumidor español sigue siendo de pasar por el súper después de trabajar, no todos lo quieren online, por eso la fusión entre las tiendas físicas y la parte online tiene que ser absoluta.

Existen grandes diferencias entre el llenado de cesta con lista de la compra en mano y el llenado alegre y anarquista, con la implementación de sistemas de inteligencia artificial e inteligencia de negocio se puede educar al consumidor hacia el primer tipo de llenado. Una idea muy simple y que aportaría mucho valor sería una nevera inteligente en la propia app del supermercado, dónde se indique la caducidad de los productos con una barra de progreso regresivo, sería una experiencia única y podría resolverse en la misma preparación de pedidos en tienda, donde el empleado que realiza la compra de un cliente online, apunta las fechas de caducidad en la PDA que emplea para dicho fin. De validar la hipótesis de valor de este sistema, daría pie a una transición hacia el etiquetado en origen con estas fechas de caducidad del producto, habilitando un código legible para automatizar el proceso de lectura y asignación al pedido y a la cuenta del cliente.

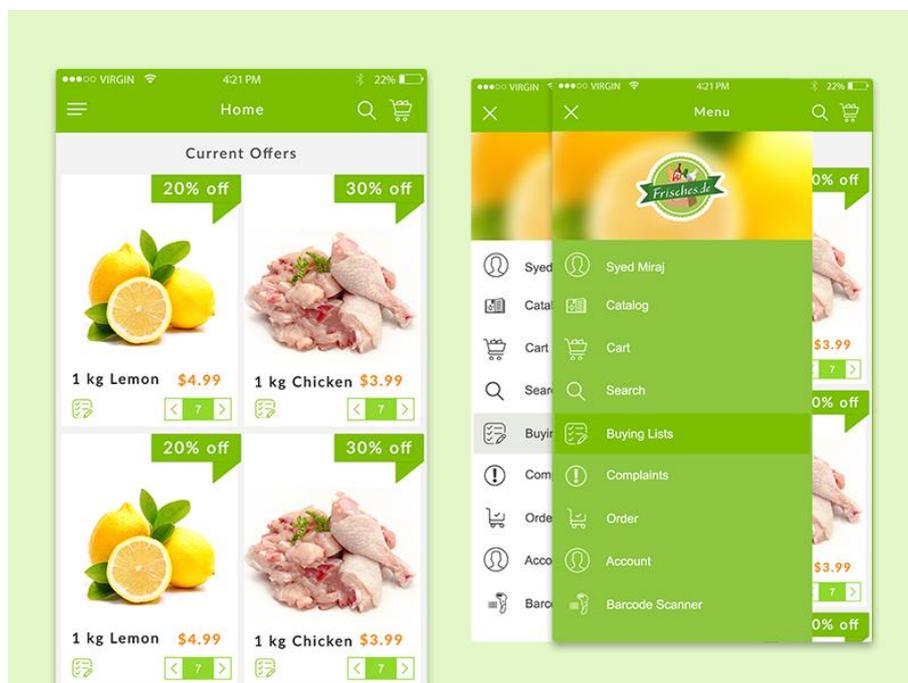


ilustración 15; ejemplo de aplicación para realizar pedidos online

A las grandes cadenas se les olvida que están alimentando a sus clientes y que tienen la capacidad sin demasiado esfuerzo de aportar valor nutricional mediante perfiles dietéticos específicos para cada tipo de cliente, el cliente deportista, el vegano o la embarazada, no presentan los mismos hábitos de consumo de productos entre ellos.

En cuanto a la logística de última milla se abre una oportunidad ignorada, el delivery social, igual que Uber no tiene ni un solo taxi en propiedad o Airbnb no tiene ni un apartamento, el nuevo retail podría no tener transportistas, los modelos de Glovo, Deliveroo, o Jinn entre otros muchos, no dejan de ser marketplaces logísticos.

6.3. Encuestas

Se ha realizado una encuesta mediante Google Forms obteniendo un total de 157 muestras íntegras y válidas, se ha preguntado al encuestado por las siguientes cuestiones

¿Has perdido el tiempo alguna vez en la cola del super?

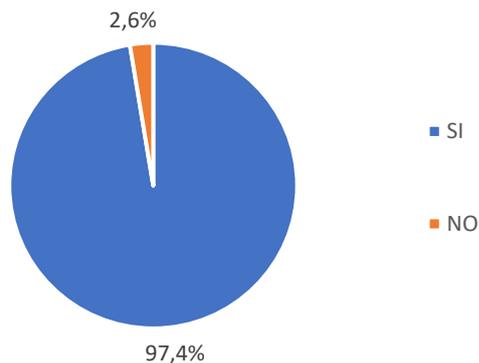


tabla 3; respuestas a la primera pregunta de la encuesta

El 97% de los encuestados reconoce haber sentido una sensación de pérdida de tiempo mientras esperaba su turno en la cola del supermercado. Esto denota un problema o dolor de cliente, en términos de empresa. Esta sensación de pérdida de tiempo puede deberse a distintas causas, llegar tarde a una cita, aburrimiento, despachado lento de clientes, etc. Este tipo de pregunta va orientada a un sondeo inicial a grandes rasgos, es una pregunta filtro, ya que puede descartar el resto de respuestas de una persona si esta es negativa. Es una pregunta muy general que permite dar pie a seguir entrevistando a la persona. En este caso la encuesta se realizó por internet y redes sociales por lo que la gran mayoría de los entrevistados completaron todas las respuestas.

¿Te hubiese gustado pasar a ser el primero sin enfadar al resto?

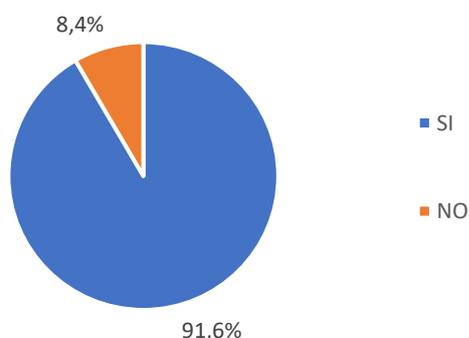


tabla 4; respuestas a la segunda pregunta de la encuesta

Existe una alta preferencia por saltarse la cola y no tener que esperar para realizar una compra. Esto significa que el usuario medio no está cómodo con las colas de espera.

¿Has perdido el tiempo alguna vez en la cola del super?

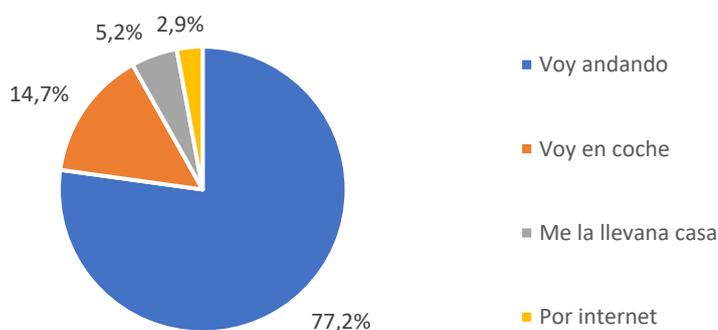


tabla 5; respuestas a la tercera pregunta de la encuesta

La gran mayoría de cliente realiza sus compras en tienda física y acude a pie, dado que la mayoría de supermercados de cercanía en España se sitúan en zonas urbanas donde el núcleo poblacional es elevado.

Pero existe un 14,7% de usuarios que acude en coche a realizar sus compras, esto es un porcentaje bastante elevado ya que supone que 3 de cada 20 pedidos realizados en un supermercado acaban siendo transportados hasta la casa del cliente en un coche.

Se puede extraer que existe una masa crítica de clientes potenciales del sistema Closetek, ya que son usuarios que no quieren esperar y además acuden en coche al supermercado.

¿Que tamaño de compra sueles realizar cuando vas en coche?

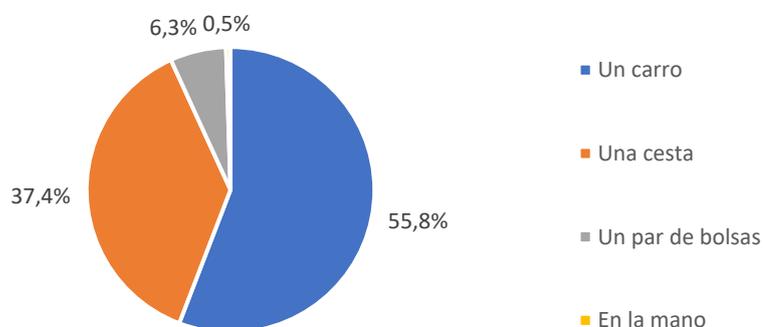


tabla 6; respuestas a la cuarta pregunta de la encuesta

Se puede observar que el usuario que acude al supermercado en coche suele hacerlo debido al tamaño de su compra. Estos usuarios suelen llenar un carro y pasar los productos al maletero de su coche, lo que supone bajar con el carro al parking y realizar el cambio.

La capacidad media de los carros españoles es de 140L, la solución propuesta en este proyecto posee contenedores capaces de albergar 75L en su interior, por lo que, por un lado, se cubrirían las necesidades de los consumidores que realizan compras más pequeñas que un carro, que suponen el 37,4% de estos, y por otro lado se cubrirían las necesidades de los consumidores más exigentes pudiendo dividir su compra en dos contenedores o más.

¿Estás familiarizado con los móviles y tablets?

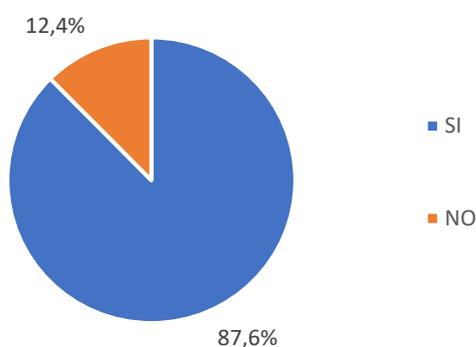


tabla 7; respuestas a la quinta pregunta de la encuesta

El 87% de los usuarios de supermercados de cercanía que acuden de forma regular a comprar en coche y realizan una compra grande, afirman estar familiarizados con los móviles. Estas encuestas dan como resultado el perfil del consumidor al que se orienta la idea de negocio Closetek. Una persona joven o de mediana edad que regularmente acude a realizar sus compras al supermercado en su coche, suele cargar entre una cesta y un carro de compra, y no tiene ningún problema a la hora de utilizar aplicaciones en el teléfono.



ilustración 16; ejemplo lista de la compra

Si se cruzan los resultados obtenidos con datos demográficos y condiciones laborales, podemos ver rápidamente que este perfil de usuario busca un servicio rápido, ya sabe lo que se va a encontrar en el supermercado. Pero lo que busca es un servicio lo más rápido posible, quiere llegar al supermercado, cargar el coche e irse cuanto antes. Esta es precisamente la propuesta de valor de Closetek, el ahorro de tiempo.

A continuación, se transcribe una entrevista personal compuesta por una serie de preguntas y respuestas a un empleado de una cadena de supermercados que ve el proyecto como un canal de servicio viable.

+ ¿Cuál es el ticket medio de los pedidos online en el supermercado?

- Unos 150€ de media.

+ ¿Qué tipo de clientes compran en tienda y piden que se lo lleven a casa?

- Normalmente son clientes a los que les cuesta subir las bolsas a casa, gente mayor.

+ ¿Por lo tanto el cliente de tienda con entrega a casa no es hábil con los móviles?

- No mucho

+ ¿Pero y el cliente que compra online? ¿Qué perfil tiene?

Suele ser gente joven, que tienen poco tiempo, y les llevamos el pedido a su casa los sábados por la mañana. Suelen ser los clientes que de vez en cuando acuden en coche al super.

+ ¿Para un empleado del supermercado sería cómodo confeccionar un pedido online y en lugar de llevarlo a casa del cliente, bajarlo al parking del super y guardarlo en una máquina?

- Si, ahorraríamos tiempo, y dinero, sería más cómodo porque de vez en cuando bajamos al parking a reponer carros y es una zona propiedad del supermercado.

+ ¿Si esa máquina costase en torno a los 5.000€ sería factible para el supermercado?

- No es caro, siempre y cuando sea bueno para el cliente.

+ ¿Cuáles son los productos más difíciles de transportar?

Las botellas grandes, sacos de pienso para perros, packs de cervezas y agua, los detergentes, las cajas de leche, en general los productos voluminosos y pesados.

+ ¿Parece que estos productos no son perecederos, no requieren temperaturas controladas?

- Correcto, suelen ser productos de carga compleja, no son congelados ni refrigerados.

+ ¿El cliente suele llevarse estos productos en coche?

- Una gran mayoría vienen en coche para llevárselos si. Imagina llevarte dos garrafas de agua de 8L, una botella de detergente, papel de WC y un cartón de leches en carrito a tu casa.



ilustración 17; empleada de un supermercado

De esta conversación real se puede extraer que el cliente que acude al supermercado en coche, es un cliente joven, que usa el móvil sin problemas, que suele acudir al supermercado los fines de semana a comprar productos no perecederos de carga compleja, que tienen poco tiempo y en alguna ocasión han comprado online.

6.4. Establecimiento de objetivos

Establecimiento y análisis de los 25 objetivos más importantes, diferenciados en objetivos de los promotores, del equipo de diseño, del usuario final y de la seguridad del producto.

Promotores:

- 1 – Introducirse en el mercado de la logística de última milla
- 2 – Abrir un nuevo canal de venta rápida
- 3 – Diseñar una maquina lo más barata posible
- 4 – Diseñar una maquina diferente a las existentes
- 5 – Que el servicio pueda llegar al mayor número de clientes posible
- 6 – Reducir los costes operativos lo máximo posible
- 7 – Que el producto tenga el menor impacto ambiental posible
- 8 – Que la vida útil de la maquina sea lo más larga posible
- 9 – Que el servicio facilite la vida de los clientes

Equipo de diseño:

- 10 – Que la maquina tenga una estética atemporal
- 11 – Que la maquina sea lo más compacta posible
- 12 – Que la maquina se adapte al entorno en el que se ubica
- 13 – Que la maquina no supere la anchura de dos plazas de parking
- 14 – Que sea llamativo
- 15 – Que tenga luces
- 16 – Que pueda anunciar otros productos
- 17 – Que se vea el pedido desde fuera
- 18 – Que se ilumine el producto a recoger
- 19 – Que el precio final del servicio no cueste más del 5% del ticket medio
- 20 – Que sea modular para montar fácil
- 21 – Que la maquina no cueste más de 6.000€ al cliente

Usuario final:

- 22 – Que el usuario pueda recoger su compra con el menor esfuerzo físico posible
- 23 – Que el usuario emplee el menor tiempo posible para recoger su pedido
- 24 – Que el usuario pueda interactuar con la maquina
- 25 – Que el usuario sepa en todo momento el estado de su pedido

6.5. Restricciones y especificaciones

RESTRICCIONES FINALES:

- Que la maquina introduzca una pantalla interactiva.
- Que las dimensiones de la maquina sean lo menos invasivas posibles.
- Que la maquina sea estable, en reposo y en uso.
- Que la maquina sea fácil de usar.
- Que se pueda abrir para reparar o limpiar.
- Que cumpla con la normativa y requisitos mecánicos de seguridad.
- Que el usuario pueda ver si pedido antes de sacarlo de la máquina.
- Que la estructura resista el peso de almacenamiento máximo.
- Que los vértices de la maquina no contengan aristas vivas peligrosas.
- Que no sea necesaria experiencia para usar la máquina.
- Que sea visualmente atemporal y agradable.
- Que su uso e interacción sea seguro para el usuario.
- Que su uso sea intuitivo.

ESPECIFICACIONES FINALES:

- Que la maquina sea lo más cómoda y ergonómica posible.
- Que sea lo más fácil de limpiar posible.
- Que el diseño de la maquina sea lo más atractivo posible.
- Que posea el máximo espacio de almacenamiento posible.
- Que su mantenimiento y reparación sean lo más fácil posible.

- Que sea lo más resistente a golpes posible.
- Que la maquina sea fabricada el mayor número de elementos normalizados posibles.
- Que la usabilidad de la pantalla táctil sea lo más fácil posible.
- Que la maquina sea lo más silenciosa posible en movimiento.
- Que el tiempo de fabricación de la maquina sea el menor posible.
- Que el tiempo de ensamblado de la maquina sea el menor posible.
- Que se necesiten el menor número de materiales y procesos de fabricación.
- Que la maquina posea el mayor ciclo de vida plausible.
- Que la maquina transmita un aspecto de robustez y fiabilidad.
- Que su coste sea el menor posible.

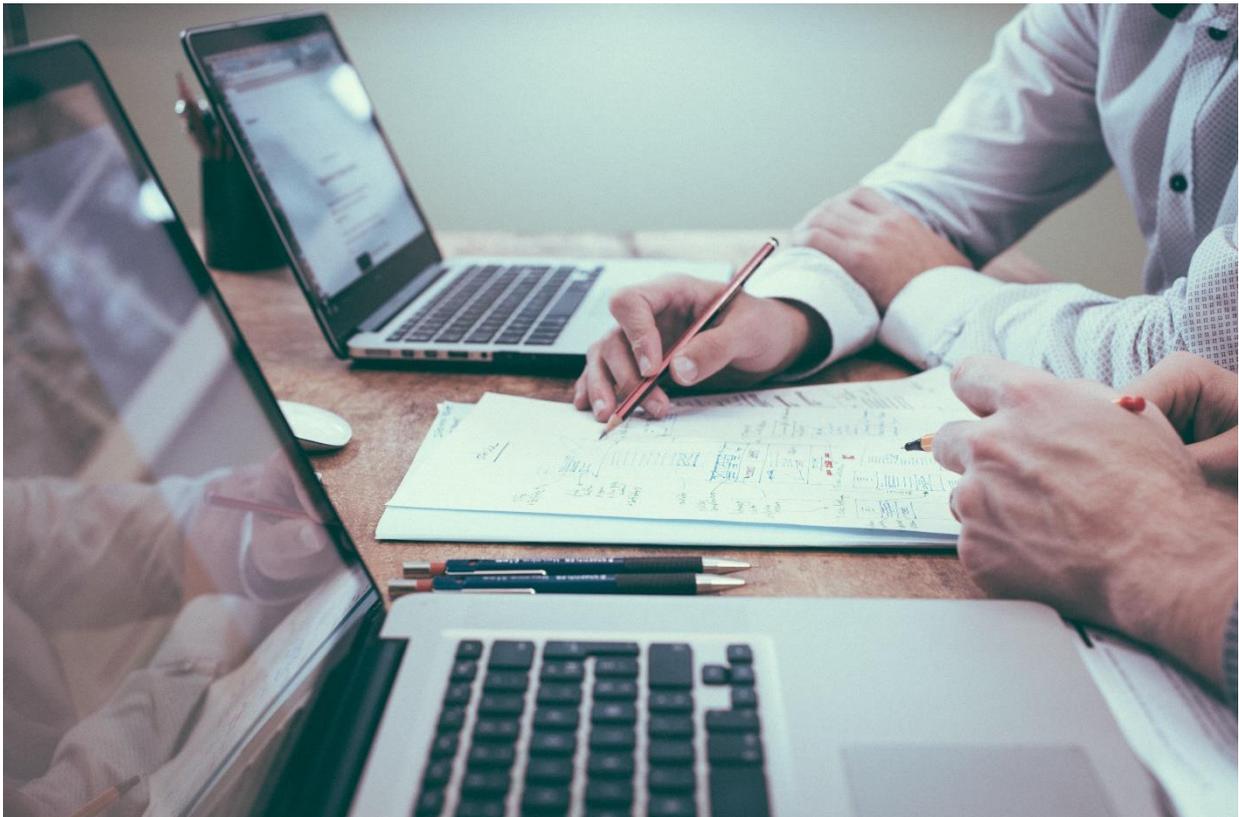


ilustración 18; ejemplo redacción especificaciones y restricciones

7. Análisis de soluciones

Tras realizar una serie de bocetos se han escogido tres alternativas conceptuales sobre las que se realiza la evaluación. Para esta evaluación de soluciones se emplea el método cualitativo, tipo DATUM, que clasifica las alternativas ordenadas por una escala ordinal y por otro lado el método cuantitativo, por ponderación, que evalúa la adaptación de cada alternativa para cada uno de los objetivos.

Level	Merca	Compen	
0'89	1'09	+ 20%	+20cent
0'99	1'19	+ 20%	
2'00	2'19	+ 10%	

29"

$x = 9$
 $x = 300$

- ① Coste medio pedido online soportado
- ② Ticket medio
- ③ Formación medio / minuto
- ④ Kilolitros medio ticket

Max. 8Kg

900

165L

140Kg

1614 tiendas
21.623M factura
11.000M kilo/litros
636M Beneficio
1300 - 1500 m²
mercados proximidad

Vinagra limpiar
0'60 / litro / dia x 20
x 1.614 tiendas
media 40 tab/honda

CAJA 6

H: 320
A: 220
L: 285

94

94

Min dim. cesta

- ① Ancho: 400mm
- ② Profundo: 250 mm
- ③ Alto: $x \cdot y \cdot z = 120$
 $y = \frac{120}{x \cdot z}$

MAX LECHE 12L

12L

220

150

5m

DRIVE

1L → 1.060g
x 12 + packaging
12'8Kg

240

250mm

240

220

270

LATAS GRANDES
x 24 50cl

260

165

390

2L

370

6'75L

140mm

160mm

160mm

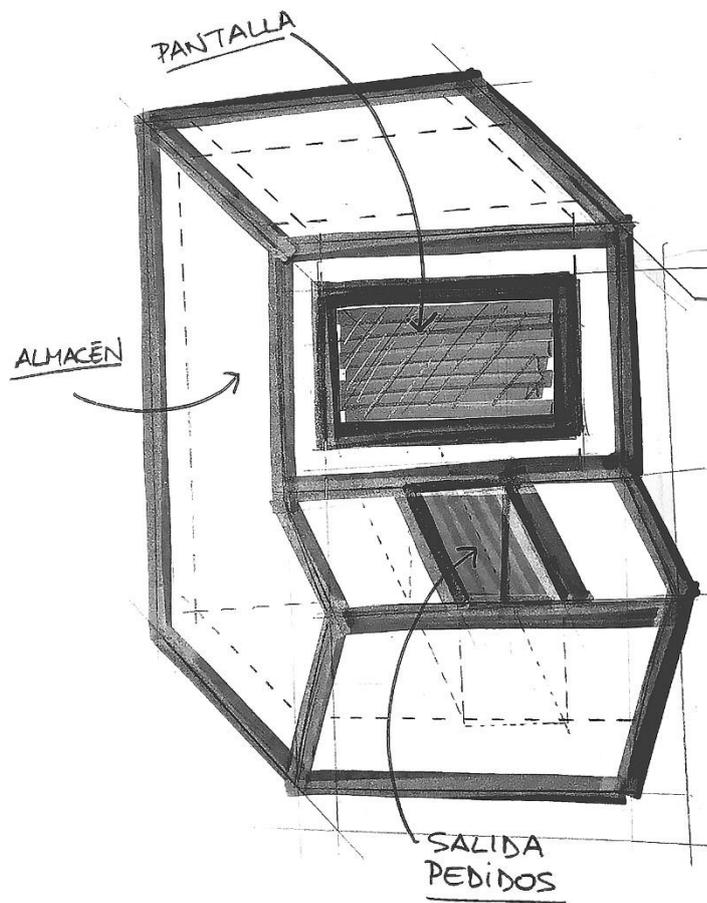


ilustración 19; solución A

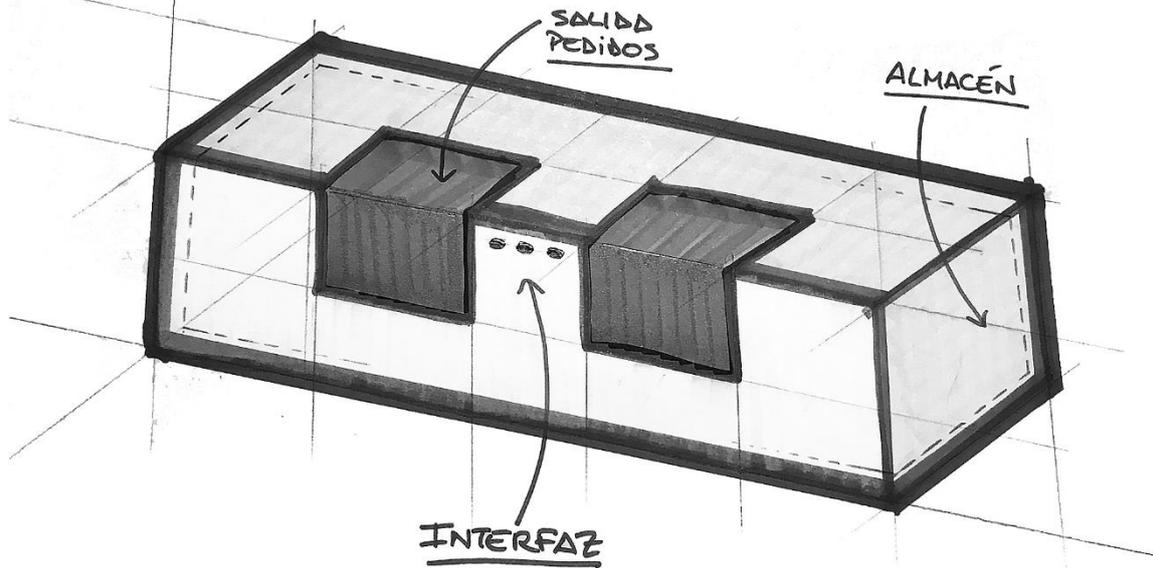


ilustración 20; solución B

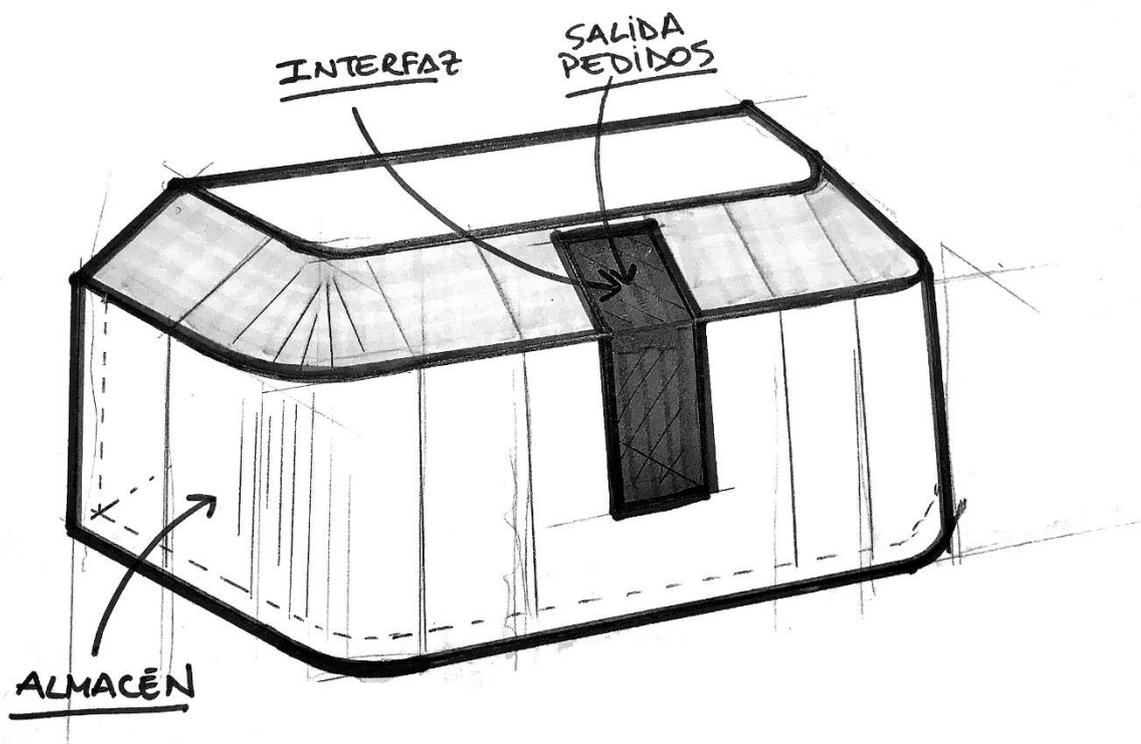


ilustración 21; solución C

Las cinco especificaciones más importantes para la evaluación cualitativa, son, que la maquina posea el máximo espacio de almacenamiento posible, que la usabilidad de la pantalla táctil sea lo más fácil posible, que el tiempo de ensamblado de la maquina sea el menor posible, que el diseño de la maquina sea lo más atractivo posible y que la maquina transmita un aspecto de robustez y fiabilidad.

Por lo que, para la correcta elección de la solución más óptima se aplica el método cualitativo DATUM de la siguiente manera:

	SOLUCIÓN A	SOLUCIÓN B	SOLUCIÓN C
Que la posea el máximo espacio de almacenamiento posible	-	S	D
Que la usabilidad de la pantalla táctil sea lo más fácil posible	-	-	A
Que el tiempo de ensamblado de la maquina sea el menor posible	-	S	T
Que el diseño de la maquina sea lo más atractivo posible	-	-	U
Que la maquina transmita un aspecto de robustez y fiabilidad	-	S	M
RECUENTO +	0	0	
RECUENTO -	5	2	
RECUENTO S	0	3	

tabla 8; método de evaluación cualitativa, DATUM

Por lo tanto, la solución escogida y la que se desarrollará, por su idoneidad cualitativa respecto a las especificaciones de diseño más importantes, será la solución C.

8. Resultados finales

Se muestran a continuación los resultados finales fruto del análisis, propuesta de soluciones y ponderación de las mismas.

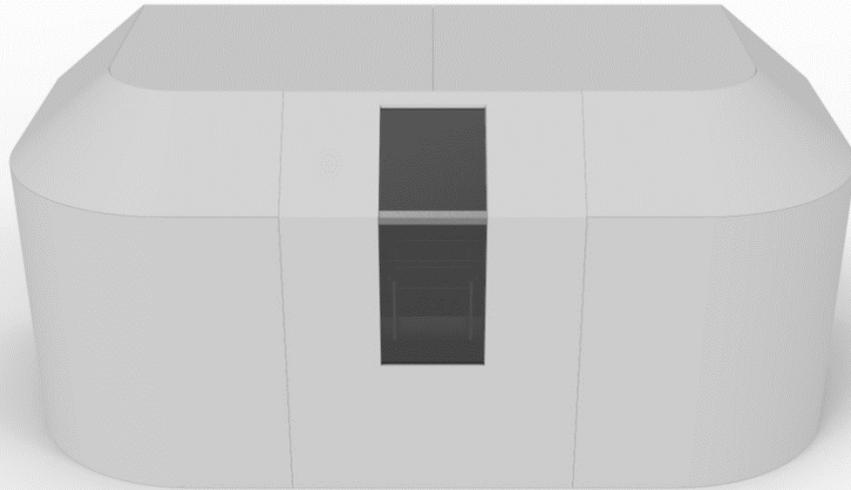


ilustración 22; resultado final 1



ilustración 23; resultado final 2

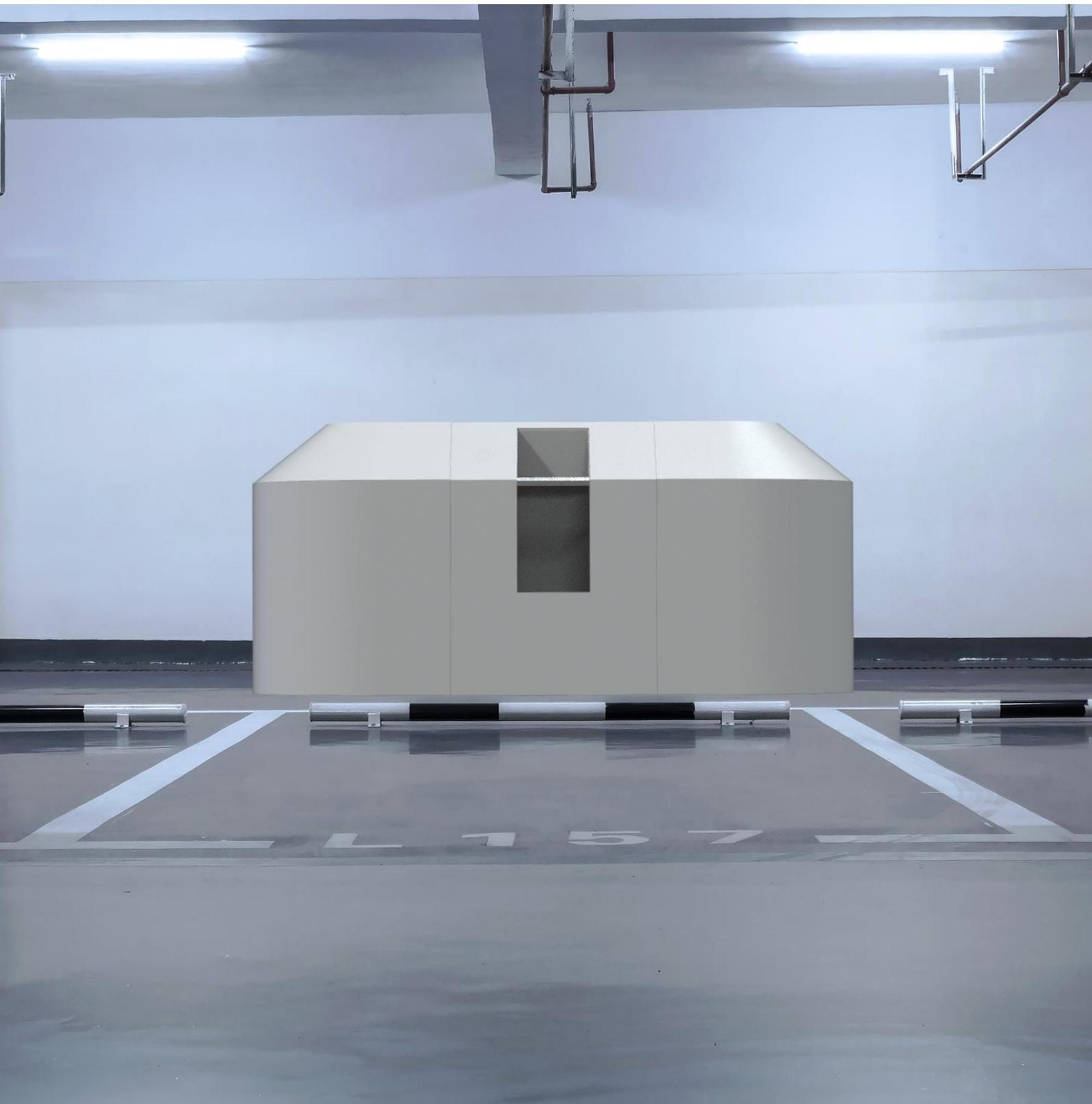


ilustración 24; ambientación de la maquina CTK10AX30 en un parking



ilustración 25; ambientación simple

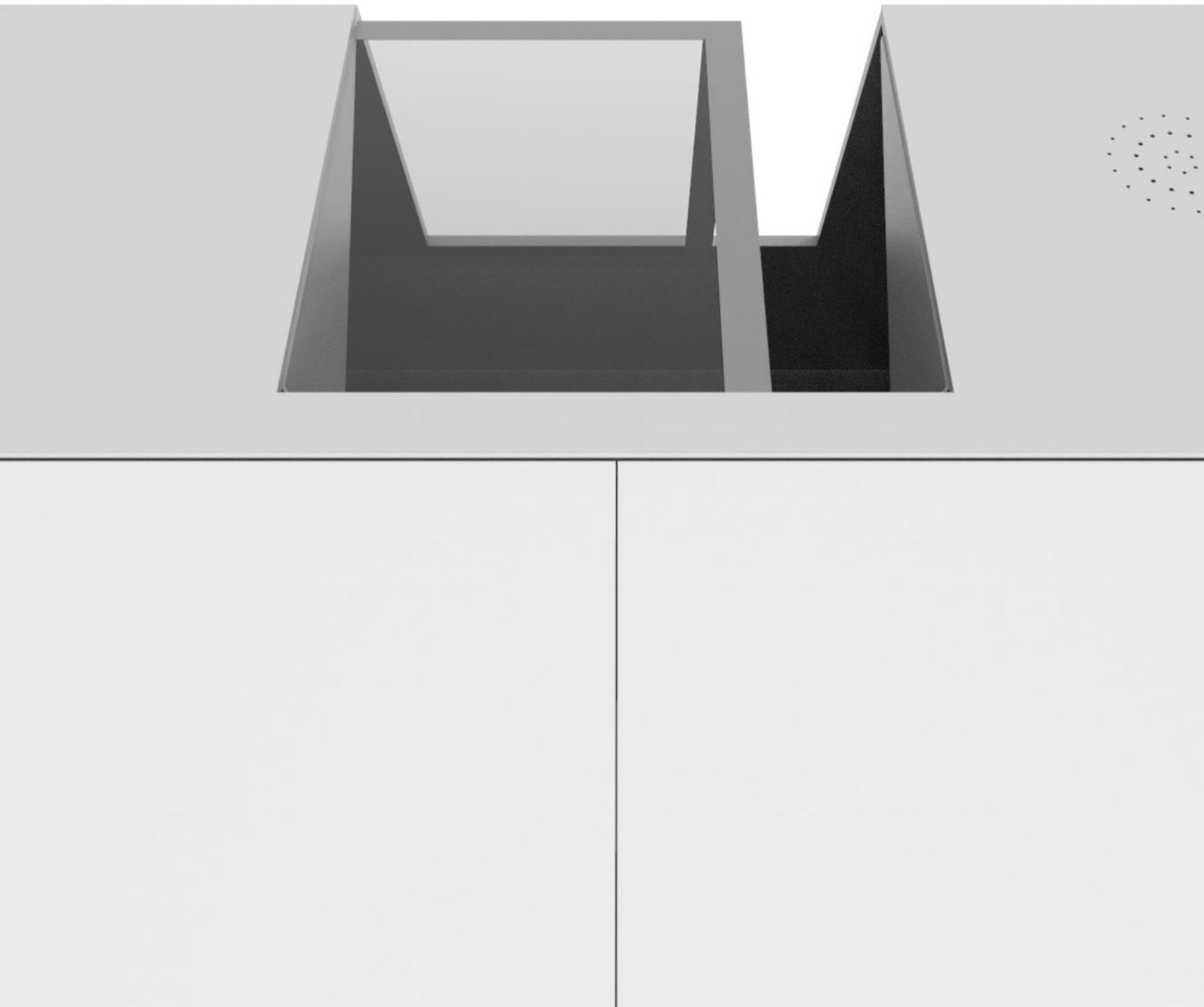


ilustración 26; detalle de la puerta de entrada y salida de pedidos

8.1. Descripción general del producto

La máquina CTK10AX30 se ubica en los parkings o aparcamientos de los supermercados de cercanía y sirve para albergar los pedidos online de los clientes. Estos clientes solo tienen que acercarse al parking a la hora acordada y recoger su pedido.

La máquina está fabricada para poder ser instalada tanto en interiores como en exteriores.



ilustración 27; maquina CTK10AX30 en un parking exterior

Como puede observarse en la ilustración 27; maquina CTK10AX30 en un parking exterior, este sistema de pedidos puede implementarse tanto en interior como en exterior, haciendo del servicio en exterior una comodidad extra, ya que el cliente no debe acceder con su coche a un subterráneo y puede recoger su pedido directamente a pie de calle.

8.2. Funcionamiento

Lo que hace idóneo a este sistema frente a la recogida de pedidos en tienda es su funcionamiento. El cliente puede cargar sus compras a boca de maletero, es decir, como si estuviese descargando el carro de compra y cargándola en el coche a pocos centímetros.

Un ciclo de uso completo consta de:

- 1 – El cliente realiza un pedido desde cualquier lugar y selecciona el momento de recogida.
- 2 – Unos minutos antes de la llegada del cliente, un empleado introduce su pedido dentro de un contenedor de la máquina. En caso de ser un pedido grande, el empleado puede dividir el pedido en dos o más contenedores. Para introducir el pedido en los contenedores, el empleado solo tiene que identificarse con la PDA o tarjeta de empleado y depositar el pedido dentro.
- 3 – A la llegada del cliente al supermercado, este aparca su coche cerca de la máquina, con el maletero del mismo orientado hacia la puerta de esta.
- 4 – A continuación, el cliente solo tiene que identificarse en la máquina, bien pasando el teléfono por el lector RFID sin contacto o bien introduciendo un código alfanumérico secreto mediante el teclado táctil de la pantalla LCD superior de la puerta de la máquina.
- 5 – Una vez identificado la puerta se abre y el cliente puede retirar su compra.
- 6 – Al finalizar la retirada de su compra y transcurridos 30 segundos sin actividad en el perímetro interior de la puerta, el detector de movimiento da la orden al ordenador para mover los servomotores que cierran la puerta. En caso de intrusión de un objeto durante el cerrado, la puerta se para automáticamente y retrocede. En caso de obstrucción total el sensor del servomotor envía una señal al ordenador y este a su vez lanza un aviso de avería.
- 7 – Con la puerta cerrada de nuevo y el cliente despachado se cierra el ciclo y puede volver a comenzar otra vez con otro cliente.



ilustración 28; carga directa en el maletero



ilustración 29; ejemplo de carga cercana



ilustración 30; interfaz de usuario

8.3. Gama de modelos

Los modelos de la maquina son variados y para clasificarlos se pueden dividir en base a cuatro parámetros, en primer lugar, la cantidad de contenedores que alberga la máquina, en segundo lugar, el acabado superficial, por otro lado, configuración de la puerta de salida y por último la anchura de la máquina.

De este modo se pueden identificar rápidamente los distintos modelos posibles, a modo de ejemplo se muestra en la ilustración 31; nomenclatura de modelos, la configuración de la nomenclatura del modelo objeto de este proyecto, el modelo CTK10AX30.



ilustración 31; nomenclatura de modelos

Por lo tanto, existen diversas configuraciones dependiendo del gusto o necesidades del cliente, para cada bloque de características se presentan las siguientes opciones.

Capacidad	Acabado	Puerta	Dimensión
8	A – Blanco	X – Central	22 dm (2200 mm)
10	B – Gris	R – Derecha	30 dm (3000 mm)
16	C - Negro	L - Izquierda	38 dm (3800 mm)
22			44 dm (4400 mm)
30			

tabla 9; características de los modelos

No debe llevar a confusión el hecho de que algunas de estas características estén en la misma fila de la tabla, cada una de estas es independiente, ya que se podría dar el caso de fabricar el modelo CTK8BL22 si el cliente así lo requiere. En este caso se trataría de una máquina con ocho contenedores, en color gris, con la puerta situada en la parte izquierda de la máquina y con una anchura total de 2,2 metros.

8.4. Descripción de subconjuntos

Los subconjuntos de la máquina son el armazón con la estructura, los elementos comerciales, que en su mayoría forman el transportador de bandas modulares y el subconjunto de electrónica, que suministra la energía y da acceso a internet a la máquina.

8.4.1. Armazón y estructura

El subconjunto del armazón y estructura, está compuesto por las patas situadas en la parte interior de la máquina, este subconjunto del tiene unas dimensiones de 3.000 mm X 1.400 mm.

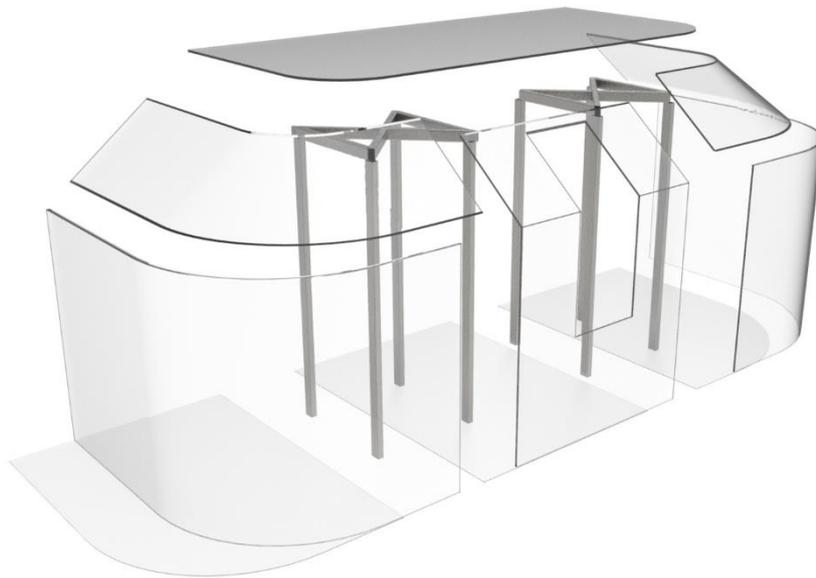


ilustración 32; subconjunto armazón y estructura

8.4.2. Elementos comerciales

Los elementos comerciales son por un lado los remaches que se emplean para unir las chapas, las pletinas que sirven de apoyo a los remaches y el grupo de elementos que conforman el transportador.

El transportador consta de una serie de carriles formados por perfiles rectos y curvos extruidos en aluminio, una banda modular, una serie de guías y engranajes, dos motores, y todo esto sustentado por dos servomotores bidireccionales. La potencia necesaria de estos motores queda reflejada en el apartado de cálculos del segundo volumen, Anexos. Este subconjunto es el alma de la máquina, su correcto dimensionamiento es vital.

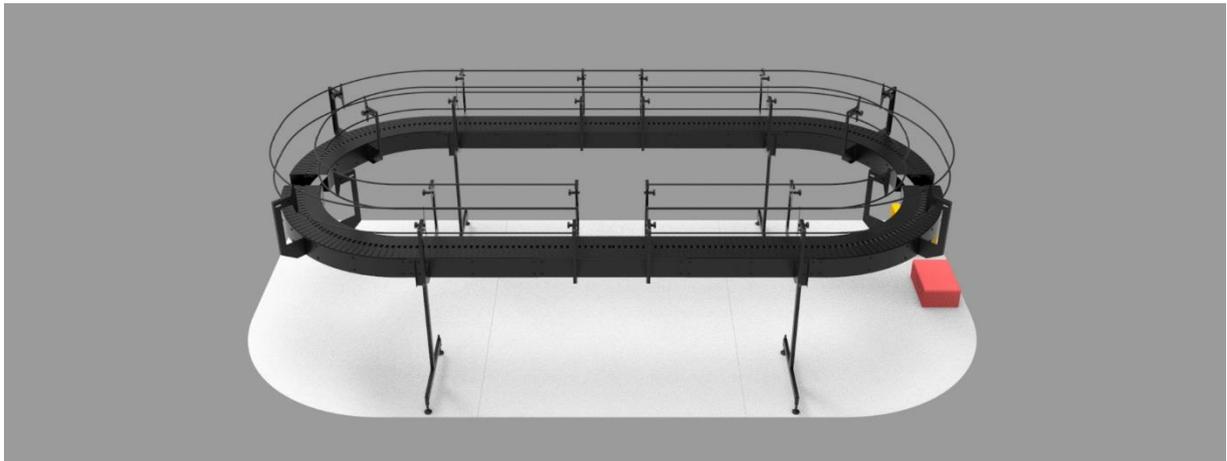


ilustración 33; subconjunto transportador

8.4.3. Electrónica

Los componentes electrónicos se encargan de suministrar corriente, identificar usuarios, abrir o cerrar la puerta, iluminar el contenedor etc. Estos componentes son el ordenador servidor que incluye el módulo de red, los controladores de dispositivo, el procesador, la placa base, el lector contactless, la fuente y las pantallas LCD traslucidas táctiles con altavoz.

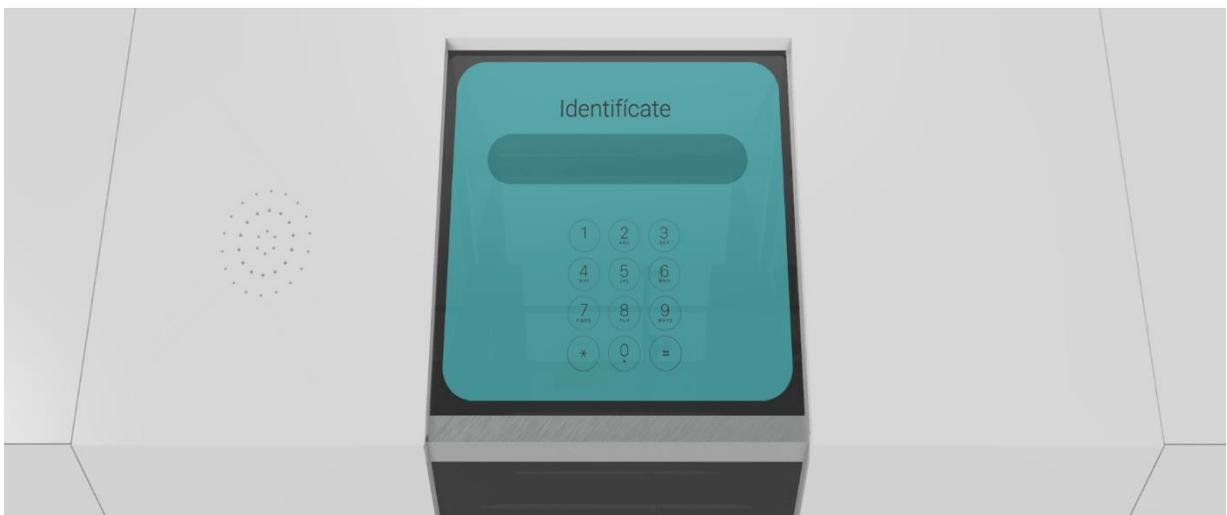


ilustración 34; interfaz de usuario

8.4.4. En detalle

La descripción detallada de cada subconjunto, así como un listado de características de cada componente y subensamblaje se encuentra en el apartado, Pliego de condiciones.

9. Viabilidad

Se replica el DAFO del plan de empresa para conocer la posición del consumidor ante un producto nuevo implicando un análisis interno y externo.

Análisis interno	Análisis externo
<p>FORTALEZAS</p> <p>Mayor rapidez Mayor comodidad No hay mucha competencia</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Incremento del consumo Mercado de océano azul Producto innovador</p>
<p>DEBILIDADES</p> <p>Mantenimientos Aumento de costes Sector tradicional</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Recorrido de la competencia Rechazo a lo nuevo Costes de implementación</p>

tabla 10; análisis DAFO

Se realiza este análisis a grandes rasgos y se observa que las fortalezas y oportunidades están relacionadas con propiedades y valores del producto, frente a las debilidades y amenazas que se refieren a aspectos más externo o comunes.

Se considera que es apropiado invertir en un proyecto de este tipo ya que a largo plazo la inversión en tecnología se revaloriza cuando este tipo de canales de venta penetran con fuerza en el mercado y se asientan como estándares de logística de última milla.

En cuanto a la viabilidad técnica se considera que todos los componentes y ensamblajes superan los mínimos de viabilidad técnica de fabricación, teniendo en consideración los procesos implicados. Estas afirmaciones se contrastan en el estado de mediciones.

Sobre la viabilidad económica, siempre se ha de buscar el abaratamiento de costes, es este caso es posible gracias a que se puede pasar de un proceso de fabricación bajo demanda de pocas unidades a un proceso optimizado de mayor cantidad de unidades, pero menor coste unitario. Estas afirmaciones se contrastan en el apartado e presupuestos.

10. Imagen corporativa

La imagen corporativa de Closetek consta una forma ovalada con la siglas de la marca en el centro, este estilo centra la atención del usuario en el punto central y hace recordar la marca.

10.1. Logotipo

El logotipo puede ser representado en gris #212121 y azul #0090FF



ilustración 35; logotipos CTK en azul y en gris

11. Orden de prioridad de los documentos

El orden de prioridad se basa en la norma, UNE 157001:2002.

1 - Planos

Es el documento de prioridad más alta, ya que mediante los planos el lector puede obtener una visión general de la máquina, características geométricas, piezas, partes a ensamblar, etc.

2 - Pliego de condiciones

En segundo lugar, el pliego de condiciones, donde se recopila toda la información necesaria sobre los procesos de producción, fabricación y ciclo de vida de la máquina.

3 - Presupuesto

En el presupuesto se estima el coste de fabricación y distribución de la máquina.

4 - Memoria

Por último, la memoria, donde se resume la información necesaria para la correcta realización del proyecto, desde la ideación hasta el producto final.



Pliego de condiciones



1. Alcance y ejecución

En el presente pliego de condiciones se indica cómo y con qué medios hay que hacer realidad el proyecto propuesto. Se definen las relaciones que deben cumplirse entre los promotores del proyecto y el cliente. Y debe contener toda la información necesaria para que el proyecto se inicie, desarrolle y finalice de manera satisfactoria.

El alcance de este pliego engloba, el cumplimiento de lo establecido en los planos constructivos, el estado de mediciones y presupuesto, los materiales, los procesos de fabricación, las funciones, las calidades y acabados, las herramientas, el montaje, las normativas, los aspectos del contrato, etc. También determina los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes que lo suscriben. Señala así mismo como se desarrollará el trabajo y como se resolverán los conflictos que puedan surgir. A continuación, se detalla el objeto y las especificaciones, condiciones, reglamentación, aspectos contractuales. Se hará referencia a los requisitos técnicos, por lo que la comprensión de este apartado necesita un nivel de entendimiento técnico medio-alto. Se deberán seguir las especificaciones establecidas en la memoria y anexos, aplicando estos requerimientos siempre que no entren en conflicto con la experiencia y conocimientos específicos de los operarios.

En especial se deben tener en cuenta los cálculos y medidas presentadas en el apartado de sistemas mecánicos de los anexos, ya que la banda modular empleada requiere de ciertas condiciones de trabajo para asegurar su vida útil y un funcionamiento lo más eficiente posible.

Se requiere la correcta aplicación de los cálculos justificativos de dicho apartado, para ello se debe consultar las fichas técnicas de cada elemento del transportador, estos elementos constan en el estado de mediciones y presupuesto, y sus fichas pueden consultarse en la página web de AVE Transmisiones Mecánicas. En caso de escoger otro proveedor en una plausible ejecución de este proyecto en un entorno real se deberán ajustar los cálculos a las propiedades de los elementos suministrados por el nuevo proveedor.

En especial se debe tener en cuenta, la longitud de las bandas, el material escogido para estas y sus elementos de transmisión de movimiento, las velocidades de la banda, las propiedades de las cargas a transportar, las tensiones durante el transporte y las condiciones de lubricación. Por lo tanto, para la correcta ejecución de este proyecto es necesario el conocimiento de estos sistemas de transportadores, sus componentes, propiedades, funcionamiento y mantenimiento. De lo contrario los promotores no podrán asegurar que el proyecto pueda ser ejecutado con todas las garantías.

2. Especificaciones técnicas de los materiales y elementos

A continuación, se detallan entre otros aspectos, las especificaciones técnicas de producto, condiciones, reglamentación, aspectos contractuales, así como las condiciones de embalaje y distribución con el fin de tener una referencia sobre las etapas del ciclo de vida del producto.

En adelante, a la hora de referirse a la maquina objeto de este proyecto, se empleará la terminología de modelos, en este caso se desarrolla el proyecto para el modelo CTK10AX30 siguiendo el esquema de modelos del apartado, 9.1.3. Gama de modelos, presente en el primer apartado del primer volumen de este proyecto, memoria.

Las especificaciones técnicas del pliego de condiciones detallan la descripción tanto del conjunto que conforma la maquina como la descripción de cada elemento y los materiales que intervienen. Por otro lado, se estudian las calidades mínimas que debe tener el producto final.

El fabricante deberá emplear los materiales señalados en el presente proyecto y realizará los trabajos de ensamblaje de acuerdo con el mismo. Todos los materiales que se emplean serán de buena calidad, con las propiedades y características requeridas por el ingeniero proyectista, en caso contrario, se podría desechar aquellos que no sean adecuados según su consideración. Si los materiales elegidos no satisfacen las características y las condiciones establecidas, deberán ser reemplazados por el fabricante por otros que sí cumplan las características y condiciones exigidas. Si fuese necesario, se realizarán todos los análisis y pruebas que ordene el Ingeniero Proyectista, aunque estos no se indiquen en el Pliego de Condiciones, siendo los gastos originados a cargo del fabricante. Las pruebas se podrán realizar por las mismas empresas fabricantes o en laboratorios oficiales. La admisión de los materiales no excluye la responsabilidad del fabricante por la calidad de los mismos, que se prolongará hasta la recepción o entrega de los trabajos.

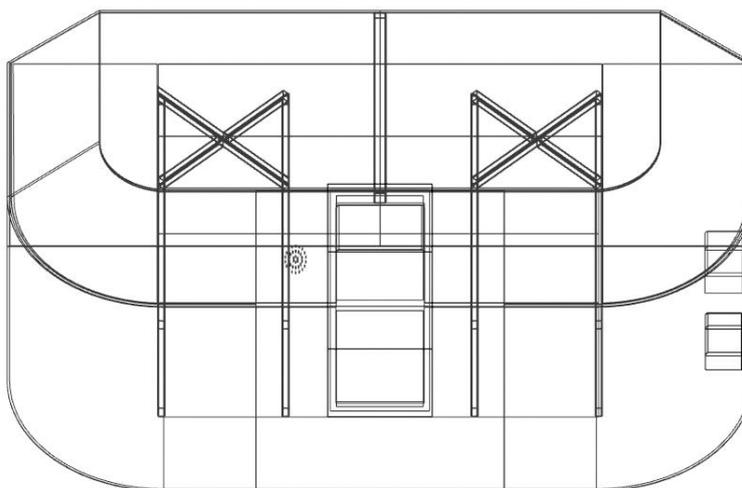


tabla 11; croquis de ejemplo

2.1. Materiales

El material principal de la maquina es el acero inoxidable austenítico, ya que es un material muy fácil de fabricar, mecanizar, y tiene alta resistencia a la corrosión. El acero escogido pertenece en a la serie 300 como se indica en el estado de mediciones, estos mantienen una composición química y propiedades mecánicas tanto en formato plancha como en vigas o perfiles, por lo que es idóneo para piezas de distintas geometrías en el mismo material.



ilustración 36; ejemplo de piezas de acero

Por otro lado, el aluminio 6061, está presente en los perfiles de las pantallas LCD, ya que es necesario que posea resistencia a corrosión y ligereza, pero a la vez resistencia mecánica para unir ambos elementos y que el conjunto permanezca lo más robusto posible.

Este tipo de material es usado para la construcción de aeronaves, también se emplea en yates y pequeñas embarcaciones, en piezas de automóviles como separadores para las ruedas, en la manufactura de latas de aluminio para el empaquetado de comida y bebidas o en la fabricación de botellas de aire comprimido para buceo y equipos de respiración autónoma entre otros usos.

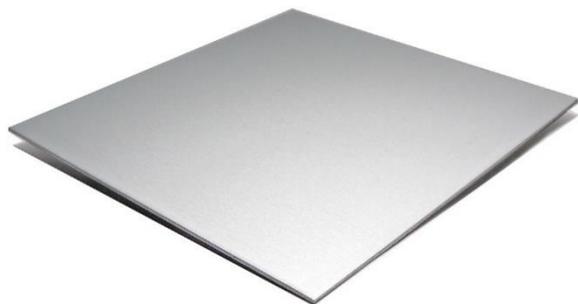


ilustración 37; ejemplo de pieza de aluminio

Este material también está presente en los remaches utilizados para las uniones de las chapas y en algunos componentes electrónicos que componen la máquina.

2.2. Funciones

Las funciones de la maquina son, albergar dentro de los contenedores los pedidos de los clientes, de modo que un empleado se identifica mediante el lector NFC e introduce el pedido del cliente anteriormente ordenado. Cuando el cliente llega con su coche al parking solo tiene que pasar su teléfono por encima de la máquina para identificarse, la puerta se abre y este ya puede recoger su pedido.

La máquina permite dos tipos de identificaciones, la identificación sin contacto o contactless que permite al cliente identificarse con la antena RFID de su móvil pasando este por encima del lector, o la identificación mediante código único, para el caso en el que el móvil del cliente no dispone de antena RFID y debe identificarse mediante un código alfanumérico único mediante la pantalla táctil.

El modelo CTK10AX30, está compuesto por varios módulos bien diferenciados que se encargan de transportar las cargas por el circuito cerrado de carriles para almacenar y suministrar los pedidos de forma correcta, el almacén exterior tiene la función de contener todos los componentes y separarlos físicamente del exterior, los componentes electrónicos para conectar la maquina con los servicios externos necesarios para la gestión de pedidos, y otros elementos que aseguran su funcionamiento como las bandas, carriles, engranajes, etc.

En su posición cerrada la maquina presenta unas dimensiones de 1.400 mm de profundo por 3.000 mm de anchura, se escogen estas dimensiones ya que se adaptan perfectamente a las dimensiones de las plazas de parking españolas, que por normativa deben tener una parte corta de 2.200 mm y una parte larga de 4.500 mm, por lo que, de esta forma, queda espacio en los extremos sin invadir más de dos plazas contiguas.

La función de la maquina en su conjunto es la de habilitar al cliente que realiza un pedido desde su teléfono, para ir a recogerlo posteriormente, minutos antes de su recogida, un empleado introduce su pedido dentro del contenedor asignado tras identificarse con una PDA o tarjeta de empleado.

Cuando dicho cliente llega al supermercado, este aparca su coche cerca de la máquina, con el maletero del apuntando hacia la máquina, se identifica mediante el lector RFID o mediante un código alfanumérico secreto y acto seguido queda a su disposición el pedido para que pueda cargarlo en el coche.

Al finalizar la retirada de su compra y transcurridos 30 segundos sin actividad en el perímetro interior de la puerta, el detector de movimiento da la orden al ordenador para mover los servomotores que cierran la puerta. En caso de intrusión de un objeto durante el cerrado, la puerta se para automáticamente y retrocede. En caso de obstrucción total el sensor del servomotor envía una señal al ordenador y este a su vez lanza un aviso de avería.

2.3. Calidades y acabados superficiales

Las piezas obtenidas deben tener una alta calidad constante a lo largo de su producción en cadena. Los acabados de los electropintados deben estar libres de burbujas o rebabas. La resistencia de las piezas obtenidas debe asegurar las especificaciones de carga y descarga.

En cuanto al aseguramiento de la calidad, la norma UNE –EN ISO 9001: 1994 establece que se dará deberá cumplir con los sistemas de la calidad y el cumplimiento del modelo, para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa. Este punto se comenta también en el apartado de la normativa y regulaciones aplicables al proyecto.

El resto de normativas referentes a las calidades del proyecto técnico o del aseguramiento de la calidad en la documentación se indican en el apartado de normativa de la memoria.

Se comprobará mediante rugosímetro y por observación directa que no existen defectos ni en las chapas interiores ni en las exteriores, tampoco en los perfiles que, aunque tienen una función estructural y no estética, si pueden suponer riesgo de corte para el operario en caso de que las rebabas sean demasiado pronunciadas. Se realizarán pruebas de carga superior para garantizar que la estructura interna es capaz de soportar 100 kg/m². Los ensayos deben ser realizados para verificar las buenas condiciones de los materiales.

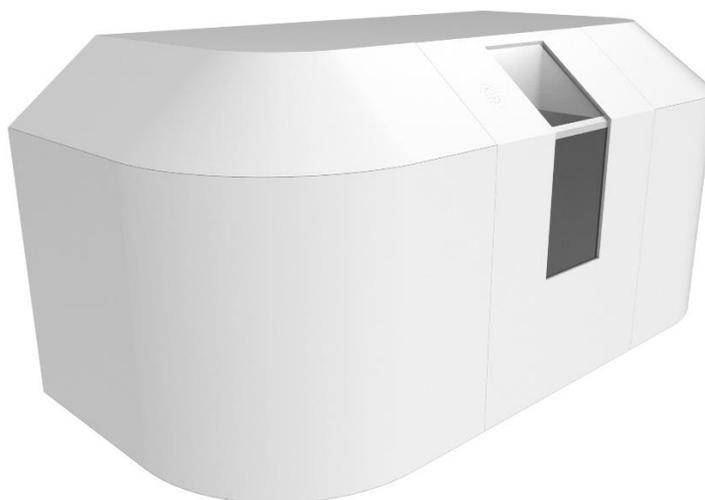


ilustración 38; ejemplo de acabado superficial

De forma general, todos los elementos de la maquina deben cumplir unas calidades mínimas que aseguren su funcionalidad, seguridad y durabilidad. La fabricación de la maquina debe ceñirse a las instrucciones indicadas en el presente pliego de condiciones, en los planos y en las referencias de ampliación de los anexos.

Por lo tanto, en cuanto a los acabados superficiales, el resultado final debe cumplir con las tolerancias mínimas alcanzables en base a las dimensiones y materiales de las piezas. Los tratamientos superficiales no deben presentar defectos ni de forma ni de superficie. Los elementos ensamblados no pueden suponer un riesgo para los usuarios.

Los acabados superficiales deben cumplir con unos requerimientos mínimos estéticos, es decir, se debe asegurar que no haya impurezas, burbujas, rasgaduras, abolladuras u otros defectos comunes en el conformado y pintado de chapas. Estos defectos suelen producirse en el proceso de arranque de viruta para conformar las piezas y pueden generar esfuerzos adicionales en la zona superficial deformada y endurecida por la deformación plástica a causa de las herramientas de corte. Esto, en muchos casos puede reducir las propiedades de resistencia del material o inclusive fragilizarlo.

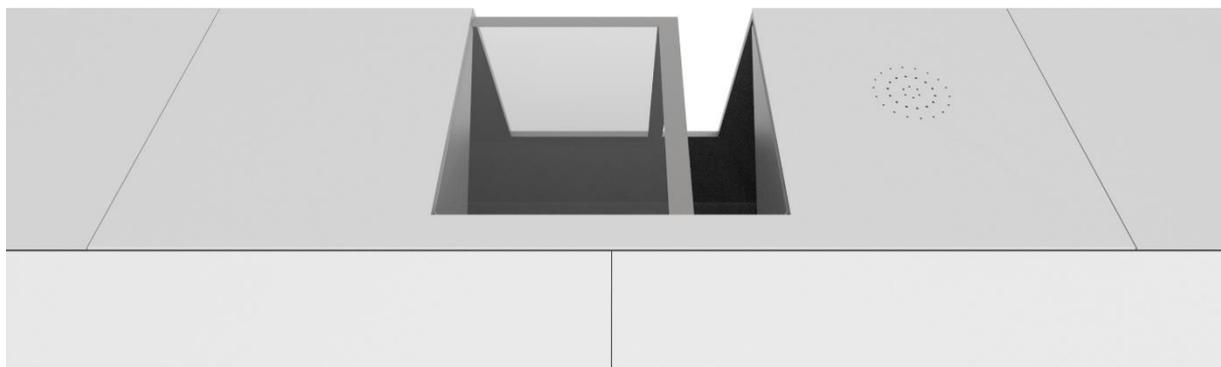


ilustración 39; ejemplo acabado superficial acero y aluminio

Como se estudió en la asignatura DI1033, Acabados Superficiales de los Productos, es muy importante eliminar los puntos de iniciación de fracturas y aumentar la resistencia a la fatiga, esto puede solucionarse con diversas operaciones de acabado puede eliminar micro fisuras en la superficie, pero estos procesos no son objeto de este proyecto, ya que depende del proveedor y del operario atender a estas consideraciones.

Por otro lado, se deben conseguir unas superficies externas sin irregularidades, recovecos o escalones fuera de la geometría de diseño especificada en los planos, con esto se pretende que las superficies que van a estar en contacto con el medio ambiente sean poco propicias para albergar suciedad, contaminantes o colonias de bacterias.

También se debe atender a las propiedades mecánicas de la superficie externa, la protección contra la corrosión, la rugosidad y las tolerancias dimensionales.

En particular la pieza N8, perfil de unión de los paneles LCD, como se observa en la ilustración 40; detalle de la puerta de salida de productos, este perfil está fabricado en aleación de aluminio y debe someterse a un proceso de anodizado para que este sea más resistente y

posea un acabado de mayor atractivo estético, ya que es una pieza con la que el usuario va a interactuar durante la identificación, apertura y cierre de la máquina.



ilustración 40; detalle de la puerta de salida de productos

Por otro lado, no debe haber riesgo eléctrico ni mecánico para el usuario que utilice la máquina ni para el operario que la repare o realice operaciones de mantenimiento en esta.

3. Condiciones de fabricación

Las condiciones de fabricación del pliego de condiciones recogen las herramientas, consideraciones, dimensiones, procesos de montaje y logística de suministros, necesarios para la correcta y eficiente fabricación de la máquina. Para esta correcta fabricación se debe asegurar el correcto cumplimiento de la normativa de fabricación para los procesos de producción empleados.

3.1. Descripción del proceso

Este proyecto tiene una particularidad a de fabricar la máquina, y es que para los modelos más grandes es lógico que el ensamblado de la máquina se haga en el establecimiento o supermercado del cliente ya que las dimensiones de la máquina ensamblada puede dificultar la

entrega de esta. Por ejemplo, para el modelo más grande de máquina. Si se ensambla en origen, significa que se debe emplear un camión de más 4,4 metros de carga para poder transportar la máquina, estas dimensiones del vehículo pueden dificultar su acceso al parking de cliente, sobre todo cuando este posee una rampa de acceso con inclinación elevada o con giros de arco cerrado. Por este motivo se ha pensado de forma general, la entrega del pedido por piezas y el ensamblado en destino.

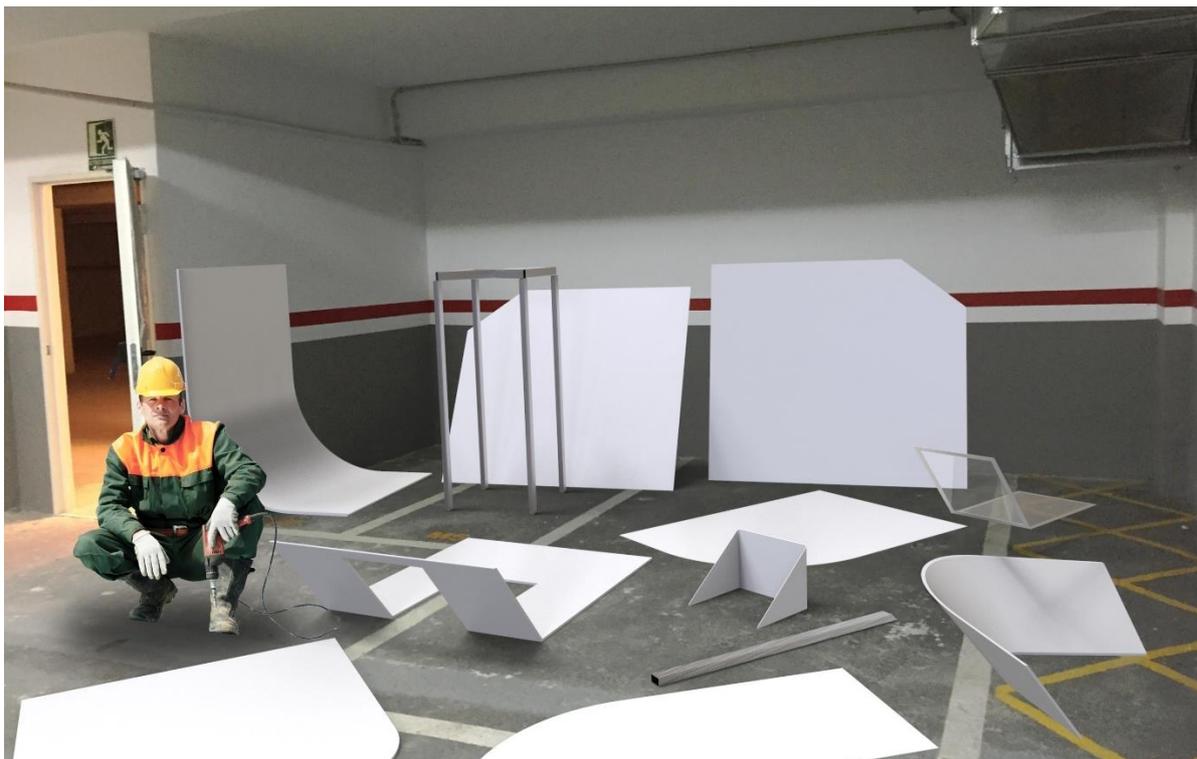


ilustración 41; operario montando maquina en destino

Por tanto, el proceso de fabricación consta, en primer lugar, de la adquisición de las planchas tanto de acero como de aluminio, y por otro lado las piezas correspondientes del transportador. Al mismo tiempo se adquieren los componentes electrónicos, los componentes de unión y el resto de componentes necesarios.

En el apartado de estado de mediciones se puede ver que este proceso de fabricación en cadena puede generar una reducción del coste total por unidad de hasta el 20% ya que la producción en cadena pretende abaratar costes y aumentar la eficiencia de los sistemas de fabricación, como se puede ver en dicho apartado de estado de mediciones y presupuesto se estima fabricar y vender un total de 100 unidades en tres años, por lo que a una media de unas 32 unidades fabricadas al año se puede planificar un proceso de producción como sigue.

Planificación del proceso de producción en periodos de, a tres meses con un volumen de producción de 8 máquinas cada uno de estos periodos, Con este ritmo se consigue producir 32 unidades al año, y 96 en tres años, que es el periodo estimado en el presupuesto de inversión. Esto supone una carencia del 4% de producción, por lo que sería plausible aumentar a 33 las unidades por periodo de tiempo de tres meses.

Tarea	1 ^{er} mes	2 ^o mes	3 ^{er} mes
Pedido de materias primas			
Recepción de materias primas			
Pedido de componentes			
Recepción de componentes			
Mecanizado de chapas			
Montaje de subconjuntos			
Paquetización de pedidos			
Embalado y distribución			
Ensamblado y puesta a punto en destino			

tabla 12; planificación de fabricación

Como puede observarse en la tabla 12; planificación de fabricación, el proceso de ensamblado en destino es el paso final de la planificación. Esta tarea es responsabilidad de los operarios que deben ensamblar los subconjuntos entregados en destino y realizar las pruebas y ensayos pertinentes una vez montados estos. Este proceso se define con más detalle en el próximo apartado, 3.4. Proceso de , en el que si ilustra paso a paso el proceso.

3.2. Herramientas, consideraciones, dimensiones

Las herramientas necesarias para el conformado y ensamblado de la maquina son, una dobladora de chapas y tubos para el caso de los perfiles estructurales del transportador, una cortadora de chapa de acero galvanizado y aluminio para grosores de 2 mm, un taladro de

mecanizado manual con brocas de metal duro y una remachadora para realizar las uniones entre chapas como se comenta en el apartado siguiente.

Las curvadoras de chapas son herramientas de conformado específicas, ya que dependen en gran medida de las dimensiones y espesores de las chapas a malear. El doblado es un proceso de conformado sin separación de material y con deformación plástica que se utiliza para dar forma curva chapas de hacer, aluminio, latón, etc. Consta de un par de rodillos montados sobre una prensa que los enfrenta, pueden tener geometrías específicas según el trabajo a realizar. La prensa ejerce presión sobre la chapa y la conforma en cuestión de segundos por deformación plástica, mientras se hace recorrer la chapa de forma longitudinal. En el proceso, el material situado a un lado del eje neutro se comprime mientras que el situado en el lado opuesto, es traccionado como consecuencia de los esfuerzos aplicados. Esto provoca también un pequeño adelgazamiento en el codo de la chapa doblada, cosa que se acentúa en el centro de la chapa.

Por lo tanto, son consideraciones de conformado que se deben tener en cuenta, ya que a consecuencia de este estado de tracción y compresión el material tenderá a una pequeña recuperación elástica. Por tanto, en el caso de las piezas B1 y B3 por sus particulares geometrías se deberán tener en cuenta estas recuperaciones elásticas del material.

Por eso se debe curvar en un valor superior al requerido para compensar dicha recuperación elástica. Otra posible solución es realizar un rebaje en la zona de compresión de la chapa, de esta forma se asegura que toda la zona está siendo sometida a deformación plástica.



ilustración 42; curvadora de chapa

Para la obtención de los perfiles curvos de los extremos del transportador, se seguirá un proceso de curvado mediante una dobladora de perfiles, como puede observarse en la siguiente ilustración, este proceso consta de una máquina que aplica fuerzas perpendiculares a la línea de perfil y lo hace girar sobre unos rodillos, esto genera una deformación plástica en frío generando la curvatura deseada. Aunque los perfiles del transportador ya vienen doblados

del proveedor, no está de más mencionar en que consiste el proceso en caso de necesitar alguna pieza auxiliar que se deba conformar mediante este método.

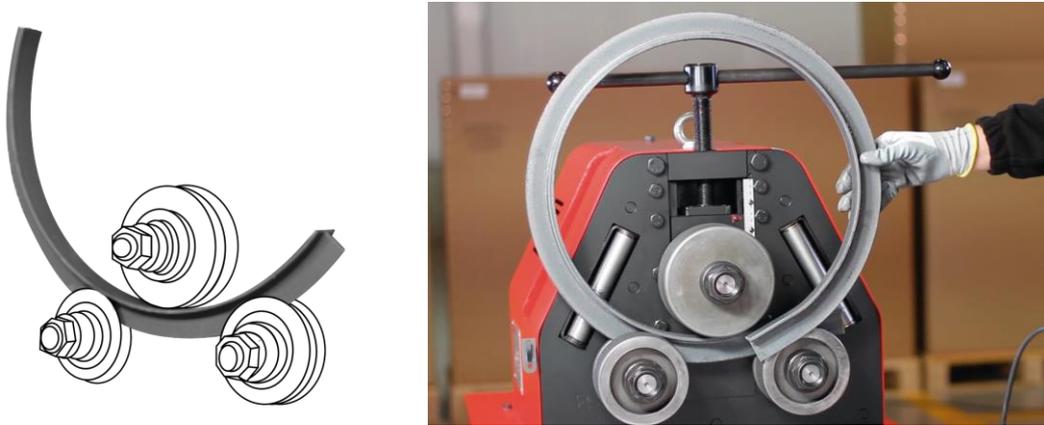


tabla 13; dobladora de tubos y perfiles

Por otro lado, para realizar el proceso de remachado es necesario una remachadora o pistola de remachar. En el mercado existen de muchos tipos, capacidades, materiales y marcas, en la ilustración siguiente se puede observar el aspecto de una herramienta de este tipo. Para realizar una correcta elección del tipo de remachadora el operario deberá referirse a las condiciones que requieran las piezas en cuestión y tendrá en cuenta consideraciones de fabricación y montaje como, el espesor de las chapas a unir, propiedades superficiales de ambas piezas, condiciones superficiales, materiales, taladrado, esfuerzos cortantes, etc.



ilustración 43; remachadora

Se ha escogido este tipo de unión ya que se trata de un elemento de fijación universal muy extendido y con unos tiempos de operación muy reducidos. Se emplea para unir de forma

permanente dos o más piezas. Además, el uso que se le suele dar a este tipo de uniones es la de fijar piezas de forma robusta ya sean del mismo o diferente material.

También se provisionará el taller de trabajo con llaves inglesas, gatos de apriete, llaves Allen, destornilladores planos y de estrella, y todas las herramientas necesarias en un taller de metal.

3.3. Sistemas de unión

Los sistemas de unión del transportador vienen determinados por el proveedor que en la mayoría de casos se trata de pernos de métricas entre M6 y M10. En el caso de las uniones del armazón entre piezas del mismo y entre piezas de la estructura, el sistema de unión es el mencionado en el apartado anterior, los remaches.



ilustración 44; diferentes tipos de remaches

El proceso de unión entre planchas, se realizará mediante la técnica de remachado, empleando remaches y pletinas, es un proceso sencillo, de bajo coste y duradero. Consiste en un vástago metálico con una cabeza en uno de sus extremos que suelen tener un diámetro mayor que el resto del remache, para que así al introducir éste en un agujero pueda ser encajado.

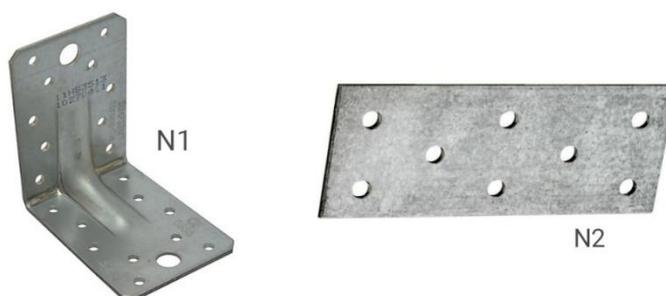


ilustración 45; pletinas para asegurar el remachado

Una vez la empresa promotora posee todas las piezas y componentes necesarios para el ensamblado de la máquina, se procede a montar cada subconjunto como se detalla a continuación como se detalla en el apartado siguiente.

3.4. Proceso de ensamblaje

A continuación, se detalla el proceso de ensamblaje de los componentes para conformar la máquina y dejarla totalmente operativa. Esta tarea corresponde a los operarios de instalación que deben realizar las siguientes operaciones en paralelo.

3.4.1. Base y componentes electrónicos

La estructura es la parte encargada de recibir las fuerzas que se aplican al transportador, a través del producto, y transmitir las al suelo de apoyo. Debe ser lo suficientemente rígida y resistente para evitar deformaciones, vibraciones e inestabilidad en el producto a transportar.

A continuación, se ilustra el proceso de ensamblaje paso a paso.



ilustración 46; paso 1, planchas de superficie

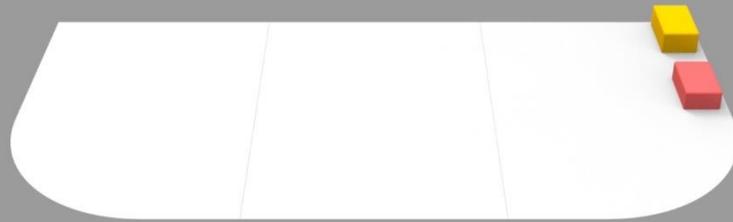


ilustración 47; paso 2, colocación de componentes electrónicos

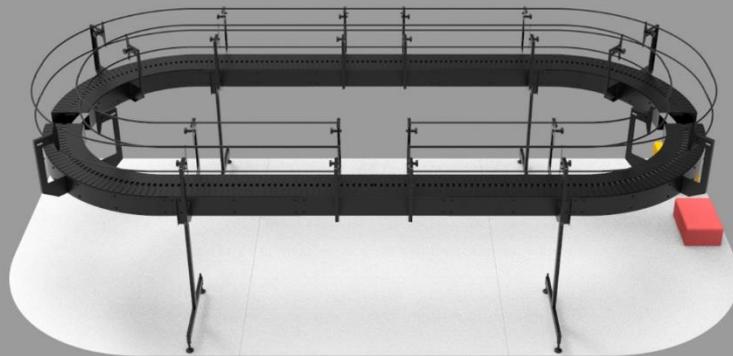


ilustración 48; paso 3, colocación del transportador

Como se observa en la ilustración 48; paso 3, colocación del transportador, este elemento es uno de los más importantes, ya que se encarga de mover y posicionar los contenedores en la entrada y salida de pedidos.

El camino de las cargas a seguir desde el producto hasta el suelo se detalla a continuación: En primera instancia el producto apoya su masa sobre la banda modular. Ésta descansa su peso y el del producto sobre las pistas de deslizamiento. Las pistas apoyan, y transmiten la carga, sobre los travesaños que luego se fijan a los perfiles laterales. Por último, la carga viaja desde los perfiles laterales hasta las columnas que son las encargadas de depositar las fuerzas actuantes en el sistema transportador al suelo. La estructura puede ser muy variada dependiendo del producto, forma de aplicación, inclinación del transportador, unidireccionalidad o bidireccionalidad de la banda modular y de las necesidades particulares de cada proceso. Las partes principales de la estructura se detallan a continuación.

3.4.2. Perfiles laterales

Son los encargados de llevar las cargas que provienen desde los travesaños hacia las patas. En estos elementos se fijan, además de los travesaños y patas, las barandas laterales, rodillos de retorno de banda, bandejas escurridoras, etc.

Además, en la mayoría de los casos se los aprovecha para apoyar la banda modular en los bordes a través de perfiles plásticos. Las secciones transversales de perfiles laterales comúnmente utilizados se detallan en la ilustración 49; tipos de perfiles, para el objeto del proyecto se ha decidido emplear el primer perfil simple ya que es el más utilizado en bandas modulares curvas.

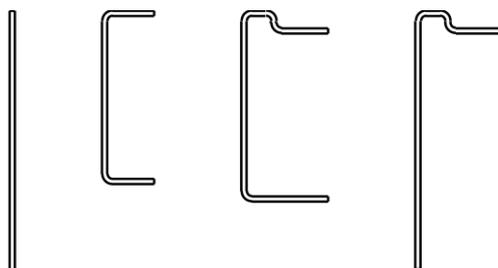


ilustración 49; tipos de perfiles

Esto es así debido a la necesidad de curvar la chapa para poder realizar el giro. No significa que no pueda ser utilizado en transportes rectos, pero, como se verá en el párrafo siguiente,

no es lo más eficiente en términos de resistencia y economía. Por lo tanto, este tipo de perfil se escoge como perfil idóneo para los tramos curvos.

Por otro lado, los perfiles idóneos para los tramos rectos son los perfiles en forma de C, que son usados en transportadores donde es necesario separar el perfil lateral de la banda modular a través del aumento de la distancia del pliegue superior. Se suele emplear en transportadores con tapas superiores, aunque en este proyecto no es aplicable ya que se necesita que la carga sobrepase ligeramente los laterales de la banda para así poder reducir al máximo viable el radio de curvatura interno de la banda. De este modo se obtiene un menor desperdicio de espacio en el hueco generado en el interior de la máquina.

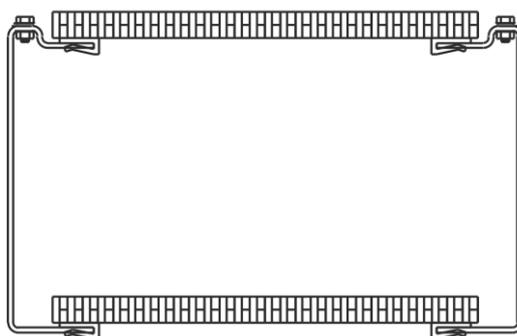


ilustración 50; perfil tramo recto

En este segundo caso el plegado de los extremos brinda muy buena rigidez ante cargas laterales y vibraciones. Además, sus alas pueden aprovecharse para brindar superficie de apoyo a la banda modular.

Este tipo de sección es ideal en productos que sobresalen del ancho de banda tales como cajas, neumáticos, moldes de productos alimenticios, etc. Es decir, en productos que tengan una base de apoyo amplia y sean rígidos.

3.4.3. Pistas de deslizamiento

Se encargan de dar sustentación a la banda modular. Se compone de una serie de perfiles metálicos o chapas plegadas que se fijan a los travesaños a través de soldadura o remaches como se ha comentado anteriormente.

Dado que en el sistema de transporte que aloja la banda modular encontramos elementos que pueden llegar a ser de distintos materiales dependiendo de las características específicas del trabajo a realizar, se descarta otro tipo de uniones como la soldadura de materiales por fusión

ya que esta, aunque posible, resultaría muy cara y complicada de practicar en piezas pequeñas y de secciones intrincadas. Esto encarecería caprichosamente el producto final, por lo que no es viable su aplicación en este proceso concreto.

Además, el remachado es la técnica de montaje más empleada en este tipo de montajes. Esto se debe al importante desarrollo de técnicas de automatización que consiguen abaratar el proceso de unión. Los campos en los que más se usa el remachado como método de fijación son: automotriz, electrodomésticos, muebles, hardware, industria militar, metales laminados, entre otros muchos.

Para no confundir al operario a la hora de elegir entre remache o roblón para realizar esta operación, se ha de decir que existe un pequeño factor diferencial entre un roblón y un remache que hay que tener muy en cuenta.

Los roblones están constituidos por una sola pieza o componente, mientras que los remaches pueden estar constituidos por más de una pieza o componente, como puede observarse en la ilustración 51; roblón, éste está constituido por una sola pieza, formando un cuerpo único.



ilustración 51; roblón

Cabe mencionar las ventajas y los inconvenientes de este tipo de uniones para justificar su elección frente a otros procesos como la soldadura y los adhesivos.

Sus principales ventajas son:

- Se trata de un método de unión barato y automatizable.
- Es válido para unión de materiales diferentes y para dos o más piezas.
- Existe una gran variedad de modelos y materiales de remaches, lo que permite acabados más estéticos que con las uniones atornilladas.
- Permite las uniones ciegas, es decir, la unión cuando sólo es accesible la cara externa de una de las piezas.

Sus principales inconvenientes son:

- No es adecuado para piezas de gran espesor.
- La resistencia alcanzable con un remache es inferior a la que se puede conseguir con un tornillo.
- La unión no es desmontable, lo que dificulta el mantenimiento.
- La unión no es estanca.

Por otro lado, y continuando con las pistas de deslizamiento que se encargan de dar sustentación a la banda modular, decir que tanto la forma como la separación de las pistas de deslizamiento dependen del peso del producto a transportar, esto es algo a tener muy en cuenta ya que en el caso de este proyecto las cargas aparte de sobresalir por los bordes de la banda, las pistas de deslizamiento tendrán que soportar altas cargas por cada metro de banda. De este modo las formas geométricas más usuales empleadas para esta función son las que podemos apreciar en la ilustración 52; pistas de deslizamiento.



ilustración 52; pistas de deslizamiento

Pueden observarse las secciones básicas de cuatro modelos distintos, de izquierda a derecha el primer y segundo diseño de pistas de deslizamiento, corresponden a pistas formadas por planchas laminadas en caliente y de dimensiones estandarizadas que se fijan al travesaño mediante las uniones remachadas vistas en el apartado anterior.



ilustración 53; perfil tipo C

El tercer diseño se utiliza en general para realizar las pistas de deslizamiento de bandas modulares curvas, su sección puede observarse en la ilustración 53; perfil tipo C, este es un componente crítico de este proyecto, ya que las bandas curvas van a permitir a los compartimentos de productos realizar la maniobra de retorno para volver a retroalimentar el sistema de bandas y que sea un corredor ilimitado de los mismo. Por ello en esta sección particular se introduce un perfil plástico y posteriormente se dar vueltas alrededor del eje definido. El resultado es un perfil curvo compuesto de metal y plástico.



ilustración 54; acceso a los perfiles para mantenimiento

Por último, la cuarta sección, que se observa en la ilustración 52; pistas de deslizamiento, se la utiliza en transportadores con grandes cargas sobre su superficie. Como se ha visto anteriormente este tipo de perfil será el idóneo para el tramo recto de la banda

Para la obtención de los perfiles curvos necesarios en los extremos del transportador, se seguirá un proceso de curvado mediante una curvadora de perfiles como se ha mencionado anteriormente en el apartado 3.2. Herramientas, consideraciones, dimensiones, este procedimiento debe realizarse asegurando la calidad en los acabados, ya que aunque no son piezas que vayan a estar a la vista, si pueden suponer un problema de seguridad si quedan rebabas o perfiles cortantes en el mismo.

3.4.4. Travesaños

Los travesaños del transportador se encargan de soportar las cargas provenientes de las pistas o superficies de deslizamiento para transmitir las a los perfiles laterales. El tamaño y separación depende de la carga a transmitir. En la ilustración 55; travesaños, se muestran los dos tipos de secciones de perfiles más habituales en el diseño de travesaños de este tipo.

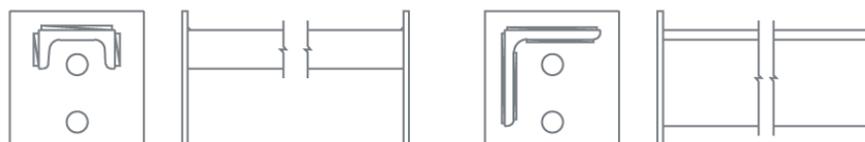


ilustración 55; travesaños

Estos travesaños pese a ser elementos comerciales ya ensamblados, no está de más recordar que se fabrican con perfiles laminados, esto ofrece una gran variedad de geometrías, entre ellas el perfil de tipo C, el cual se suelda a una pletina en el extremo, que puede ser de mayor o menor tamaño dependiendo del perfil. Su función es la de permitir la vinculación, del travesaño con el perfil lateral. De esta forma en la parte superior del travesaño se fijan las pistas de deslizamiento definidas en el apartado 3.4.3. Pistas de deslizamiento

3.4.5. Columnas del transportador

Son las partes del transportador que tienen la finalidad de transmitir las cargas provenientes de los perfiles laterales y llevarlas al suelo. Es decir, son las patas que soportan el peso de toda la estructura junto a las cargas de la banda. El tamaño y separación depende de la carga a transmitir. Estas columnas pueden tener geometrías distintas, para la aplicación concreta en este proyecto se ha decidido emplear dos tipos de secciones, la circular y la cuadrada, en la ilustración 56; secciones de las columnas se pueden ver ambos tipos de secciones.



ilustración 56; secciones de las columnas

Estas columnas pueden obtenerse mediante extrusión y se emplean en iguales condiciones de fabricación del transportador. Se diferencian entre sí según la utilización de componentes para vincularlos a los perfiles laterales o a las bases de apoyo.

3.4.6. Retornos

La zona de la banda modular que circula por la parte inferior del transportador, que no cumple con el traslado del producto, debe ser soportada por algún elemento. La zona de retorno, si bien no es una parte de la estructura que transmite cargas importantes, es tan necesaria como las pistas de deslizamiento ya que es la encargada de que el funcionamiento sea un ciclo cerrado.

El retorno de la banda modular puede realizarse a través de los perfiles laterales o a través de rodillos según el tipo de montaje del transportador. En este caso el retorno debe ser como el primero que se muestra en la ilustración 57; tipos de retornos, ya que es un tipo de retorno más silencioso y con menos elementos auxiliares.

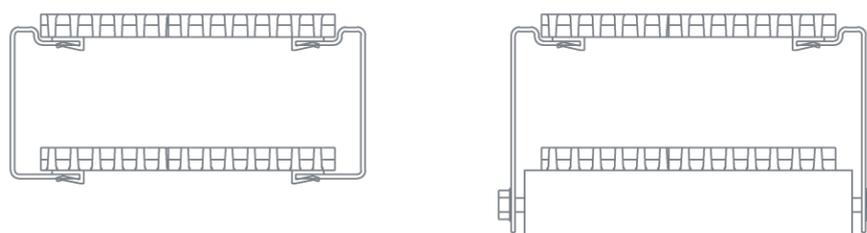


ilustración 57; tipos de retornos

Este tipo de retornos se emplea más en bandas de anchos importantes como es el caso de este proyecto, de este modo se hace necesaria la utilización de pistas de deslizamiento en el retorno para evitar la deformación por flexión.

Cuando la banda modular posee paletas y/o aletas laterales, como es el caso de este proyecto, es necesario dejar los dos extremos de la banda libres de estos accesorios para poder retornar la banda por los perfiles laterales. Como se verá en el apartado de componentes estas paletas provocan un hueco en la transición entre ambas bandas ya que se debe dejar un espacio para que la paleta realice la maniobra de retorno con seguridad y sin friccionar con la otra banda.

En el segundo caso, los sistemas con retorno por rodillos, cabe mencionar que generan menos fricción y en bandas de ancho considerable no necesitan pistas de deslizamiento en el retorno. Pero por el contrario su utilización se ve limitada en el caso de bandas con paletas o aletas

laterales. Como puede observarse en la ilustración 58; rodillo de retorno, se ilustra un rodillo con una película plástica para reducción la de ruidos, este tipo de rodillos tiene un proceso de fabricación simple como se detalla a continuación.

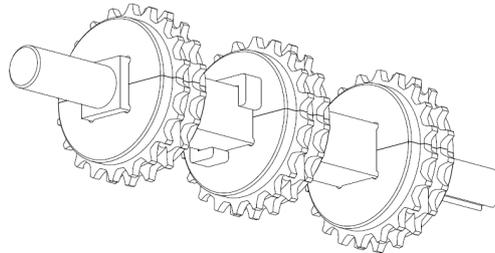


ilustración 58; rodillo de retorno

Mencionar que el proceso de fabricación de estos rodillos es sencillo, suelen tener como principal característica que están fabricados con tapas de Zamak en sus extremos, ya que el Zamak es una aleación de Zinc con Aluminio, Magnesio y Cobre, por lo que es un material no férreo y versátil cuya composición le confiere excelentes propiedades para la fabricación de piezas por inyección en molde. Además de sumar la ligereza del aluminio con la resistencia del cobre. De esta forma y mediante un proceso de prensado se montan los rodamientos con laberintos de PVC y en algunas ocasiones también pueden ser metálicos que evitan la entrada de agua o polvo y los mantiene engrasados. Para que los rodillos estén perfectamente alineados deben ser fabricados con un solo eje que una las dos tapas.

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de implementar rodillo de retorno en los sistemas de transportador es su mantenimiento, ya que, así como la banda no requiere ningún tipo de lubricación, el rodillo si suele necesitarlo.

Por lo tanto, en un caso de montaje real, será responsabilidad del operario seleccionar uno u otro rodillo en base a las especificaciones técnicas y restricciones del transportador a montar.

3.4.7. Perfiles

Los componentes a utilizar para trabajar con los perfiles laterales y pistas de deslizamiento de la estructura son los perfiles plásticos. Estos se emplean para lograr una superficie de desgaste suave, lisa y reemplazable fácilmente al final de su vida útil.



ilustración 59; perfiles plásticos

Como puede observarse en la ilustración 59; perfiles plásticos, el primer y tercer se emplean en los bordes de los perfiles laterales para cumplir la función de superficie de desgaste. Deben fijarse a la chapa a través de remaches plásticos o algún sistema que no genere desgastes puntuales en la superficie inferior de la banda, este tipo de remaches se instalan con una remachadora especial, como se ve en la ilustración 60; remaches plásticos y remachadora, estos remaches están fabricados en polímeros resistentes que intentan imitar las propiedades de los remaches metálicos, pero ofreciendo un cuidado superficial de las partes a unir.



ilustración 60; remaches plásticos y remachadora

Por otro lado, la pestaña superior del tercer perfil por la izquierda evita el desplazamiento lateral de la banda modular durante su funcionamiento. Para solucionar el inconveniente de la fijación, existen los perfiles segundo y cuarto, estos modelos a través de su forma generan presión contra la chapa del perfil lateral impidiendo su desplazamiento.

En cuanto a los perfiles empleado en la zona de curvatura, se implementarán los perfiles en F que se corresponden con el croquis del quinto perfil, de esta forma la chapa plana que hace de perfil lateral se voltea para lograr la curva y a continuación el perfil F es montado fijándose a través de remaches.

Y para las pistas de deslizamiento como podemos observar en la ilustración 61; perfiles plásticos para pistas de deslizamiento, se emplean en diferentes casos según las exigencias de carga y lugar en la banda modular.

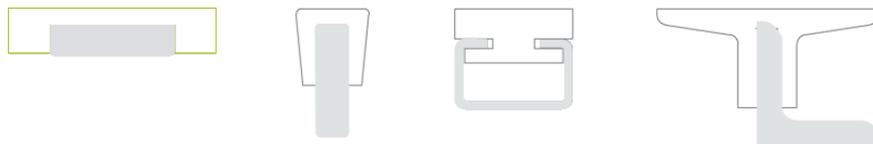


ilustración 61; perfiles plásticos para pistas de deslizamiento

Por ejemplo, si la banda soporta una carga importante como es el caso de este proyecto, se recomienda utilizar el caso el primer tipo de perfil mostrado en la ilustración, en cambio si la banda modular debe acumular productos en su superficie, se recomienda la utilización de ruedas en la misma y la pista de deslizamiento del segundo tipo, todo esto para lograr la mayor cantidad de ruedas en la banda modular sin interferencias.

El perfil de tipo C, el tercero contando por la izquierda, es muy un tipo de perfil muy usado en bandas curvas ya que el conjunto de perfil plástico guía más el plegado de chapa pueden ser curvados juntos, mediante la máquina de doblado mencionada en el apartado 3.4.3. Pistas de deslizamiento. De esta forma se logra una buena solución para las pistas de deslizamiento en zonas curvas sin ser necesario el remachado del perfil plástico contra el perfil metálico de soporte.

El perfil de tipo L es adecuado cuando se necesita una buena superficie de apoyo de la banda modular a través de pistas de deslizamiento de importante resistencia. Además, es muy cómodo el montaje de este perfil a través de perfiles ángulo.

Por lo tanto y debido a que la transportadora de este proyecto cumple con varios de los tipos de perfiles mencionados, será responsabilidad del equipo de diseño, el seleccionar la configuración específica de perfiles idónea en un caso real de fabricación de la máquina.

3.4.8. Bases de apoyo

Las bases de apoyo se utilizan para resolver nudos de transferencia de cargas de la estructura, es decir, se colocan en puntos críticos donde las cargas pueden acumularse y suponer un esfuerzo extra para la estructura del transportador.

Existen diversos tipos de bases y funciones como se detallan a continuación.

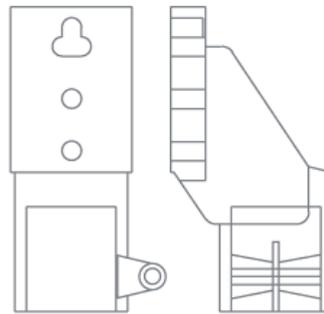


ilustración 62; soporte lateral

Como se puede observar en la ilustración 62; soporte lateral, este sistema se utiliza para vincular el perfil lateral con las columnas del transportador. Con un adecuado diseño puede proyectarse el travesaño de forma tal que, a través del mismo, se ajuste el travesaño y el soporte lateral.

Existen otros elementos también muy importantes de las bases de apoyo, que son las abrazaderas de fijación, las uniones de caño, las bases lisas y las bases de apoyo bípede de 180° y 120° dependiendo de las características del montaje.

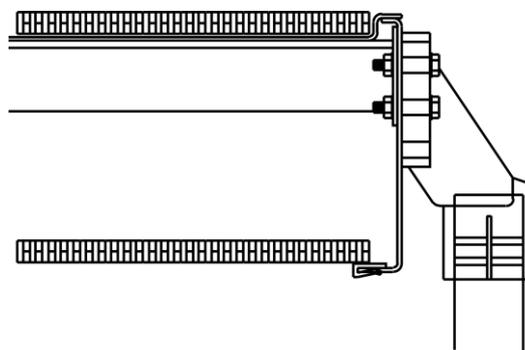


ilustración 63; unión travesaño + perfil lateral + soporte lateral

Por otro lado, y como se muestra en las siguientes ilustraciones, la abrazadera de fijación se utiliza para vincular patas a través de una plancha rectangular. Con este elemento se puede generar una configuración de reticulado.

Esto brinda una excelente rigidez ante acciones horizontales tales como empujes o vibraciones durante el funcionamiento como se puede observar en la ilustración 64; abrazaderas de fijación.

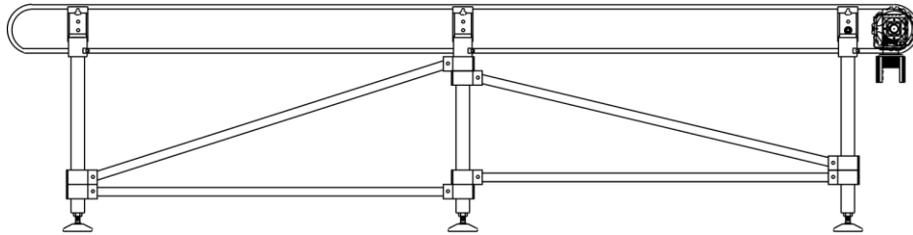


ilustración 64; abrazaderas de fijación

Se puede observar que las bases lisas se utilizan en múltiples casos ya que existen piezas con diversas funciones. Dichas bases poseen una rotula que le permite girar en cualquier dirección adaptándose al suelo de apoyo. Existen bases lisas de distintos tamaños, con roscas metálicas o plásticas y con suplementos de goma para evitar que las vibraciones se trasladen al suelo.

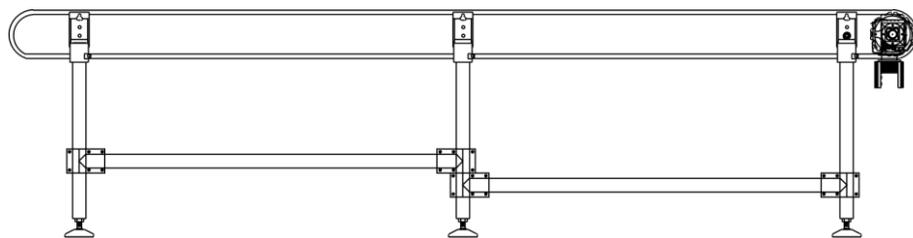


ilustración 65; uniones de caño

Las bases de apoyo bípedas son utilizadas por su gran estabilidad en transportadores de todo tipo de carga. Se deben colocar bases lisas en sus puntos de apoyo lo que genera una sustentación del sistema transportador muy sólida.

3.4.9. Piñones de retorno y transmisión

Los piñones de transmisión pueden ser de dos tipos, los piñones de transmisión de movimiento que confieren movilidad lineal a la banda modular y los piñones de retorno cuya función es la de guiar la banda para que no se desalinee con el resto de elementos a la vez que devuelve la banda hacia su posición inicial.

Los piñones de retorno tienen forma de engranaje como puede observarse en la ilustración 66; piñones de retorno, dichos elementos pueden ser fabricados igualmente por inyección del material termoplástico correspondiente para cada selección de aplicación, existiendo la posibilidad de realizar su montaje sobre eje cuadrado o sobre eje redondo.

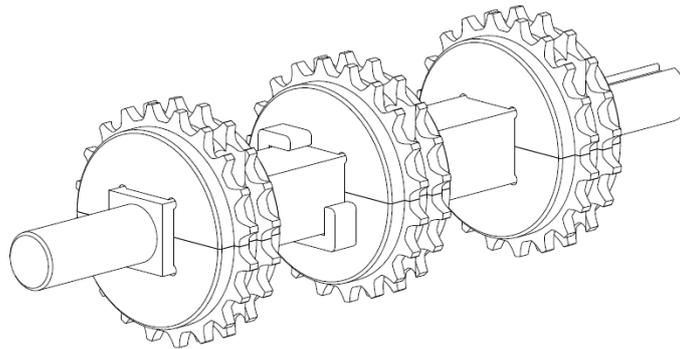


ilustración 66; piñones de retorno

Como se observa en la figura mostrada la solución más eficiente para este caso en montar los piñones de retorno sobre ejes cuadrados. Suelen estar diseñadas para ser montadas sobre ejes cuadrados de dimensiones variables según la serie y diámetro de las mismas. Este sistema permite garantizar una permanente rodadura del conjunto eje y rueda y, a la vez, desplazarse axialmente dentro de unos límites, combinando la tracción y la alineación de la banda modular, evitando así salidas o desalineaciones.

Estos piñones o ruedas dentadas permiten mecanizar sobre las mismas, agujeros roscados para la utilización de tornillos pasadores que faciliten la fijación sobre el eje, de aquellas ruedas que no deban quedar flotantes sobre el mismo. Otros materiales muy comunes en la fabricación de estos piñones son el nylon, como es el caso del proyecto y el acero inoxidable. Los piñones de transmisión iguales que los piñones de retorno, con la diferencia que estos poseen un servomotor eléctrico en el extremo de su eje como el de la ilustración 67; servomotor de precisión.



ilustración 67; servomotor de precisión

Esto confiere un movimiento giratorio y variable en intensidad a la rueda dentada o piñón de transmisión que puede tener radios gruesos con el objetivo de generar huecos para de este modo aligerar la rueda, manteniendo su resistencia, como se observa en la



ilustración 68; piñón de transmisión

3.4.10. Servomotores

Los servomotores que mueven las bandas modulares deben tener un cálculo de fuerzas de arrastre específico para las condiciones del transportador como puede observarse en el punto de cálculos de la tracción de la cadena del apartado de sistemas mecánicos de estos anexos.

El arranque inicial de transportadores de gran velocidad o previamente cargados a excesiva velocidad es perjudicial para la vida útil de los engranajes y de la banda, además causan efectos negativos sobre los elementos de transmisión acoplados al transportador

Se recomienda la utilización de servomotores eléctricos de arranque suave o algún sistema de acoplamiento hidráulico. Esto es para que el transportador acelere gradualmente hasta alcanzar la velocidad de operación y evitar así una reducción en la vida útil de la banda y sus componentes.

Los servomotores tienen forma cuadrada y se caracterizan por su notable versatilidad, realizado con máquinas de control numérico, garantiza la máxima precisión de las tolerancias restringidas lo que le permite obtener un producto fiable a lo largo del tiempo. Las carcasas de estos servomotores suelen estar pintadas para proteger las partes del envejecimiento y obtener una mejor protección contra picaduras del metal.

Las cajas de engranajes cuentan con al menos un tapón de carga que también se usa durante la prueba para verificar si hay fugas. Una brida de conexión permite la combinación de dos servos para lograr altas relaciones de reducción. Suelen estar disponibles con cuatro tamaños de engranaje perfectamente alojados dentro de la caja del servomotor.

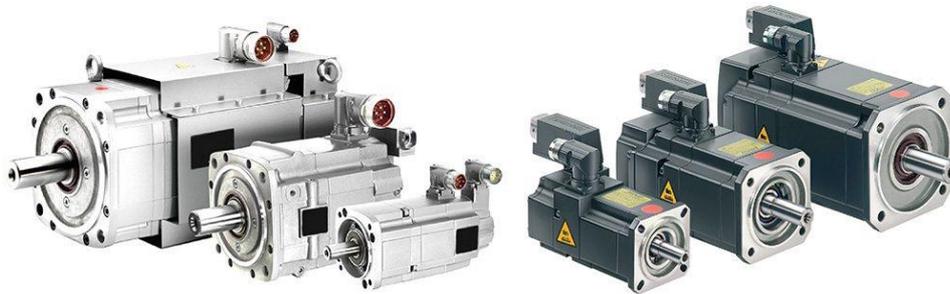


ilustración 69; servomotores de bandas

Como puede observarse en la ilustración 69; servomotores de bandas, son motores de dimensiones considerables que se colocan de manera que puedan alimentar la banda con movimiento lineal bidireccional. Estas características de los servomotores ofrecen una ventaja muy importante para el transportador de este proyecto ya que dan la posibilidad de controlar la posición exacta de la banda modular en cada momento a la vez que puede iniciar la marcha de la misma de forma gradual desde la posición de parado, como se ha visto antes este aspecto es muy importante para asegurar la vida útil de la banda.

Por lo tanto, será responsabilidad del operario seleccionar el servomotor más adecuado para cada tipo de aplicación, teniendo siempre en cuenta las condiciones de arranque, velocidad y posicionamiento.

3.4.11. Bandas modulares

Estas bandas poseen una superficie de transporte abierta para la eliminación de líquidos o sólidos abrasivos, con anclajes inferiores para evitar que se levanten en las curvas.

Estas bandas están fabricadas en acetal y por las condiciones de transporte y dado que la carga depositada sobre la banda va a ser variable y en muchos casos elevada se ha escogido este tipo de material ya que es el que más resistencia ofrece a esfuerzos mecánicos de fatiga en condiciones de rozamiento sin lubricación.

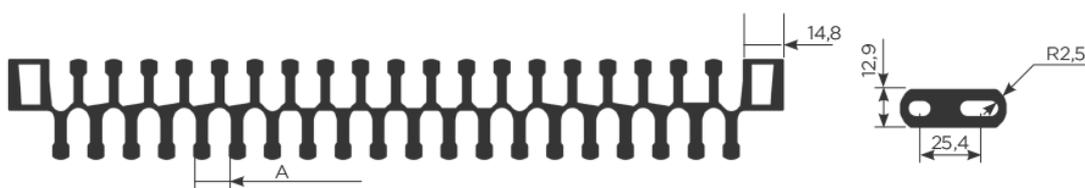


ilustración 70; módulo de la banda

Como puede observarse en la ilustración 70; módulo de la banda de la serie 7385CT escogida para este desarrollo, posee las dimensiones más adecuadas para transportar con seguridad las cargas que pueden existir en un caso real.

Las bandas modulares convencionales y las de paletas difieren básicamente en que las primeras son bandas de transporte plano y las segundas se emplean para contactar y hacer tope con el producto a transportar, asegurando su movimiento dentro de un tramo específico.

3.4.12. Paletas de arrastre

Los módulos con paletas o empujadores rectos se pueden moldear según la altura requerida por las condiciones de diseño. Las paletas sobresalen de la parte central del módulo que las sostiene y están moldeadas como parte integral de la banda, por lo que no necesitan varillas de conexión ni anclajes específicos, es una pieza sólida.

La altura de la paleta se indica en los planos constructivos de este componente.



ilustración 71; módulo de arrastre

La ilustración 71; módulo de arrastre, muestra un de estas bandas que están fabricadas en acetal, con el empujador incluido y suponen una ventaja importante a la hora de separar distintos elementos durante el transporte.

Se ha escogido este tipo de material ya que resiste bien los esfuerzos mecánicos de fatiga en condiciones de rozamiento sin lubricación.

3.4.13. Compartimentos

Los compartimentos en los que irán albergados los productos del cliente final son cajas de plástico polipropileno transparentes y resistentes, rígidas y a la vez ligeras, pueden soportar una carga grande ya que están fabricadas en polipropileno, resistente al agua, a las grasas y a los agentes químicos, así como a las variaciones de temperatura de -20°C a $+70^{\circ}\text{C}$. Además, por su diseño suponen un importante ahorro de espacio en el almacenaje a la vez que se mantienen su rigidez.

Estas cajas tienen una capacidad de 75L y unas medidas de 360 mm de ancho, 360 mm de profundidad y 580 mm de altura. Como puede observarse en la ilustración 72; compartimento, las dimensiones y formas ofrecidas por el proveedor se corresponden a la imagen de la derecha, mientras que la imagen de la izquierda se ha indicado para ilustrar el tipo de material y comprobar que los productos en su interior serán visualizados perfectamente por el cliente.



ilustración 72; compartimento

Como puede observar se en la ilustración 72; compartimento, estas cajas de polipropileno transparente poseen unos cambios de sección en forma de escalón que permite a las guías laterales del transportador a guiar el compartimento durante el transporte junto a la banda modular.

Esto evita vuelcos indeseados, desalineamientos y otros problemas durante el movimiento de la carga. Para asegurar el agarre del compartimento de plástico a la banda modular se adhesivará unas almohadillas de goma antideslizante para dar mayor agarre al contacto entre ambas partes.

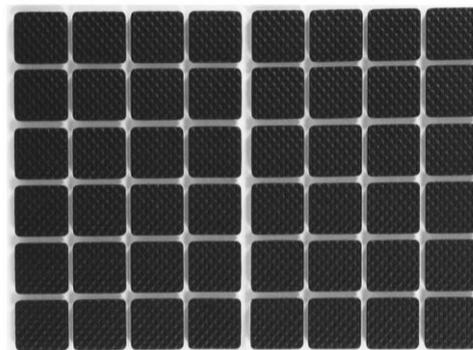


ilustración 73; almohadillas antideslizantes

Las almohadillas de goma están fabricadas en goma TRP, es un material durable y práctico y suelen incorporar un autoadhesivo, en caso de que este adhesivo no fuese suficiente para anclar las almohadillas al compartimento, se emplearía un adhesivo capaz de unir firmemente la goma con el plástico como es el caso del adhesivo de la ilustración 74; adhesivo de cianocrilato.



ilustración 74; adhesivo de cianocrilato

Los adhesivos instantáneos de cianocrilato son la mejor opción para pegar caucho o goma con otras superficies, preferiblemente poliméricas. Es fácil de usar, basta con pelar el protector del adhesivo de la almohadilla y añadir el cianocrilato, posteriormente pegar en la superficie limpia y seca de la parte inferior del compartimento de polipropileno.

3.4.14. Ensamblado íntegro

A continuación, se prosigue con el ilustrado del montaje de los elementos que componen la máquina, a modo de secuencias pares se va mostrando la construcción de la máquina.

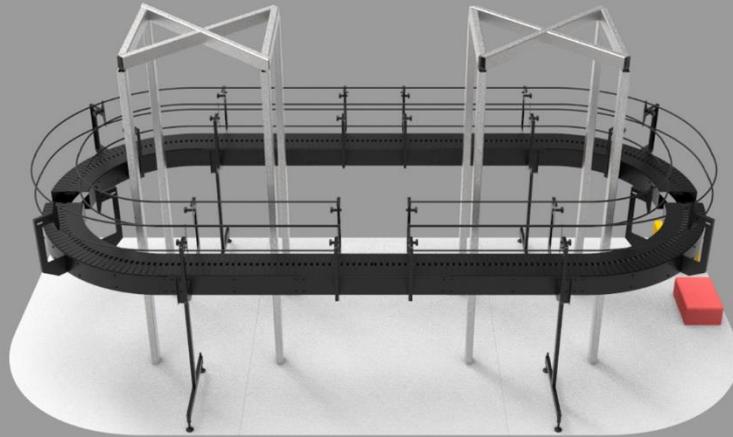


ilustración 75; paso 4, colocación de la estructura interna

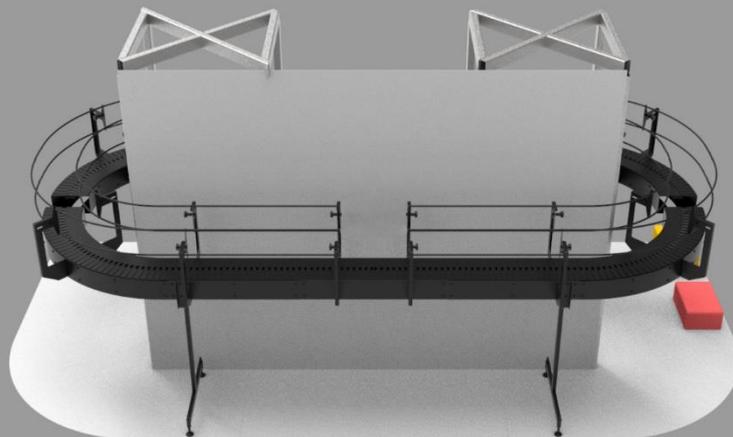


ilustración 76; paso 5, colocación embellecedor

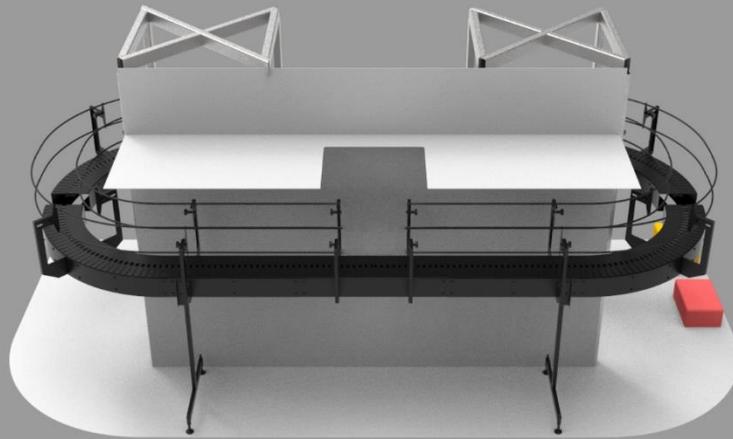


ilustración 77; paso 6, chapa antiextracción

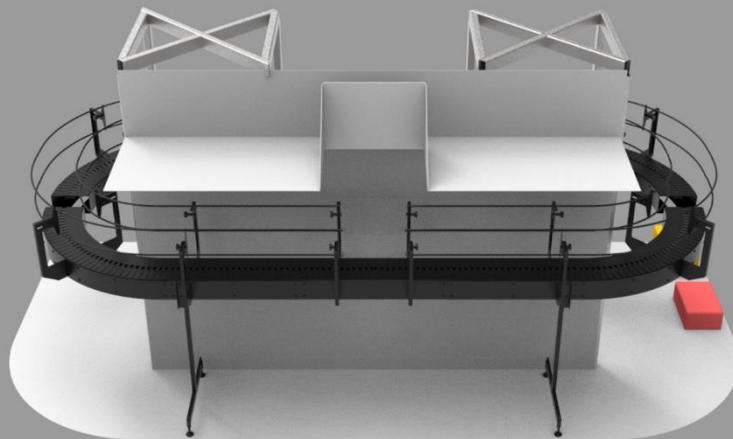


ilustración 78; paso 7, antiextracción superior

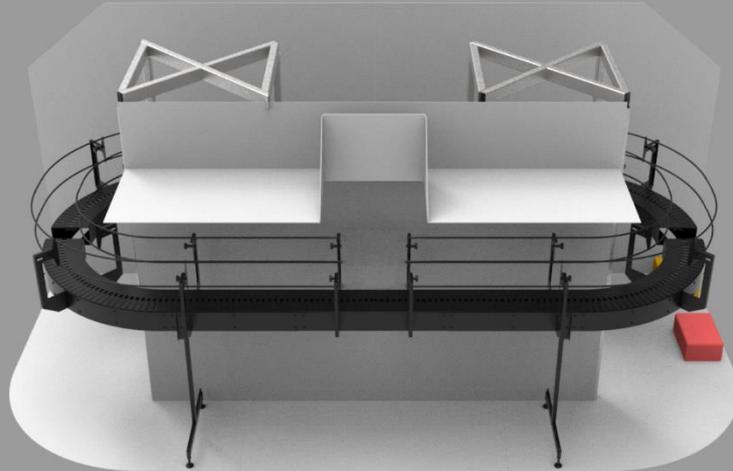


ilustración 79; paso 8, tapas traseras

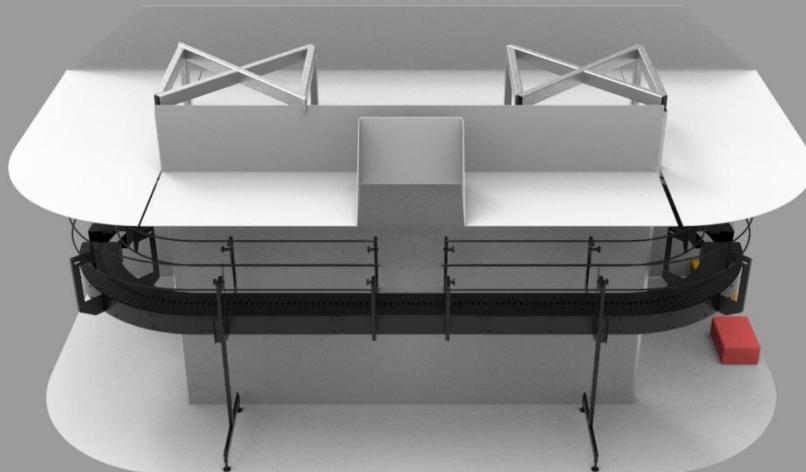


ilustración 80; paso 9, chapas antivuelco

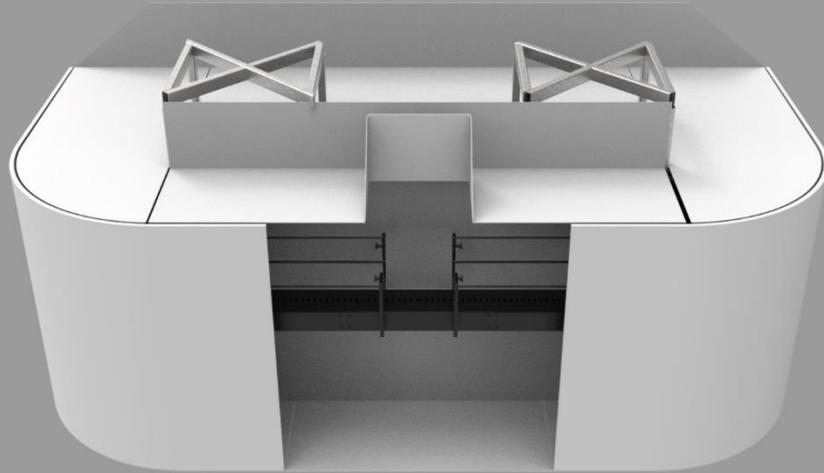


ilustración 81; paso 10, chapas perimétricas

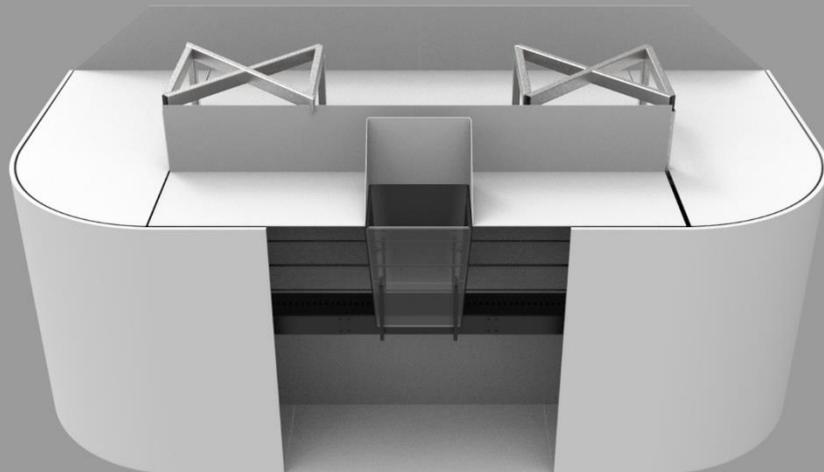


ilustración 82; paso 11, contenedor de pedidos

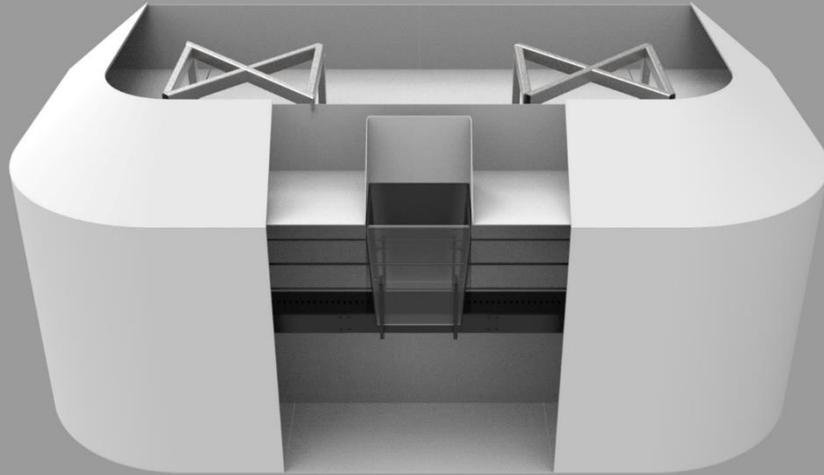


ilustración 83; paso 12, chapas superiores

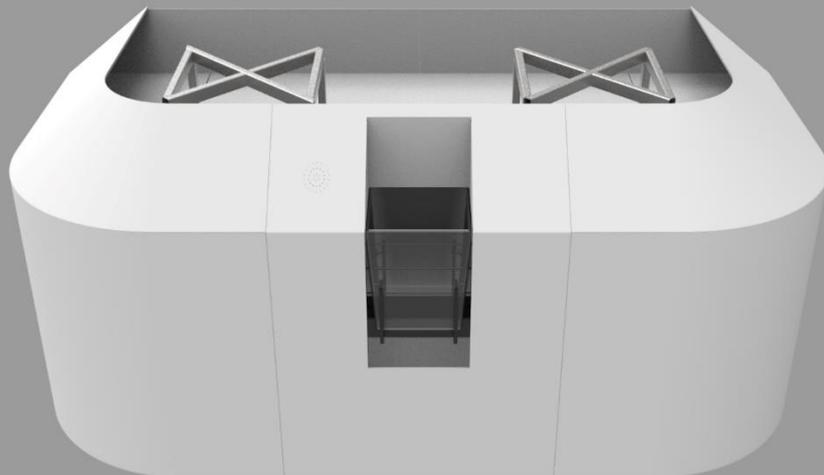


ilustración 84; paso 13, chapa frontal

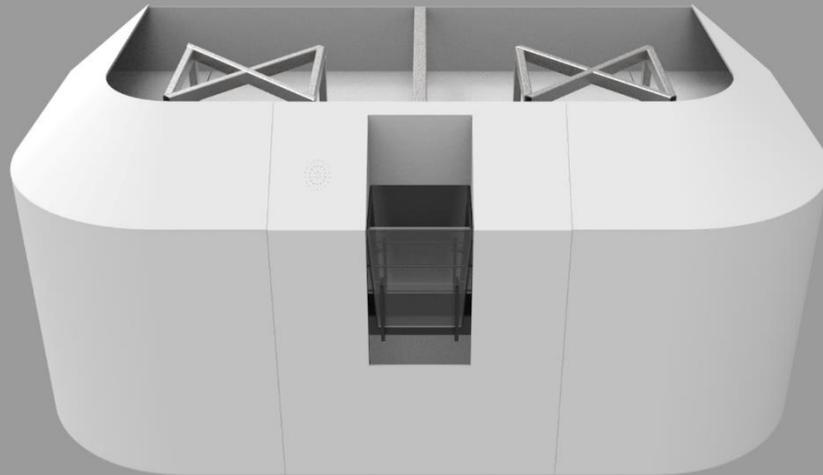


ilustración 85; paso 14, perfil puertas superiores

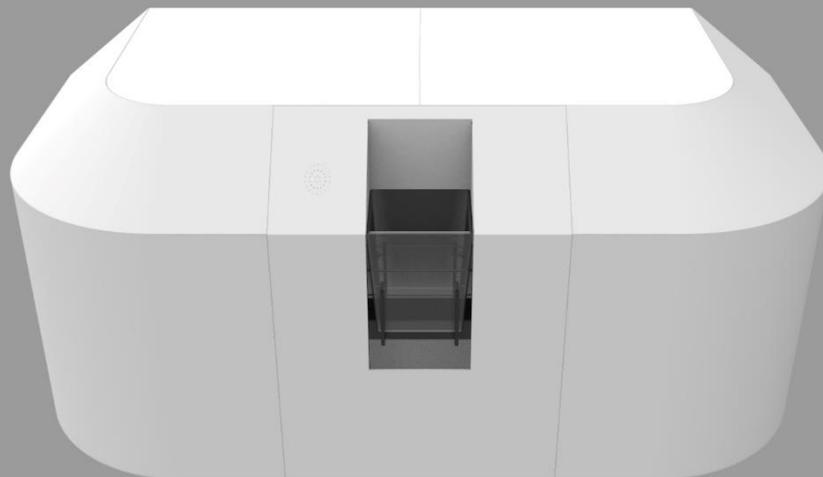


ilustración 86; paso 15, puertas superiores

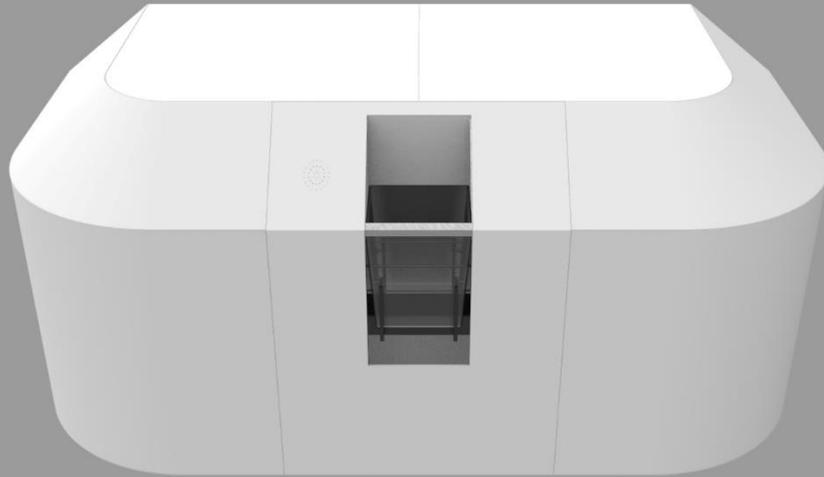


ilustración 87; paso 16, marco de aluminio puerta frontal

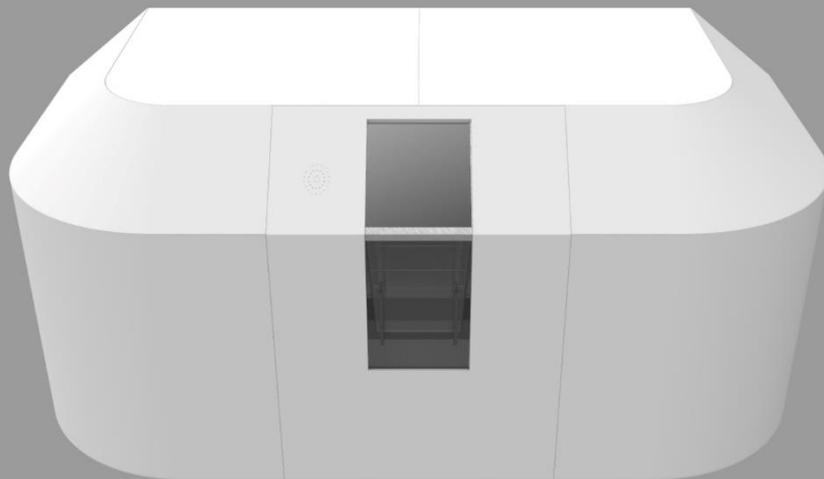


ilustración 88; último paso 17, pantallas LCD interactivas

3.5. Ensamblaje de los componentes eléctricos

El altavoz se anclará mediante los remaches en la plancha frontal preparada a tal efecto con orificios en forma circular como se observa en la siguiente imagen.

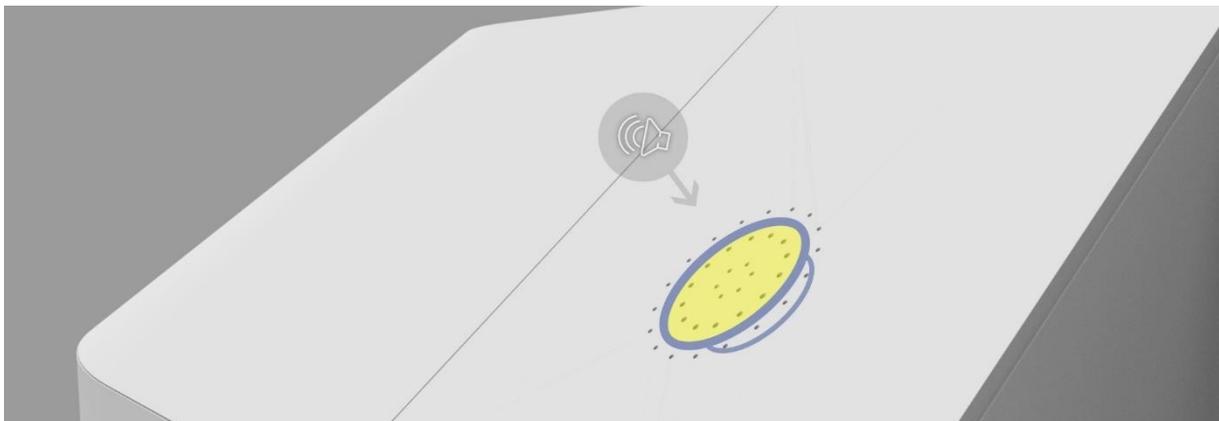


ilustración 89; posición del altavoz

Como se indica en el presupuesto, se colocarán 8 detectores de movimiento compactos, similares a los presentes en los sistemas de paro de puertas de los ascensores. Estos módulos permiten a la maquina parar la marcha de las puertas cuando detectan un movimiento. Las puertas se cierran automáticamente tras 30" de inactividad de movimiento. En caso de fallo u obstrucción mecánica el sistema avisa al servidor y se notifica vía web al supermercado.

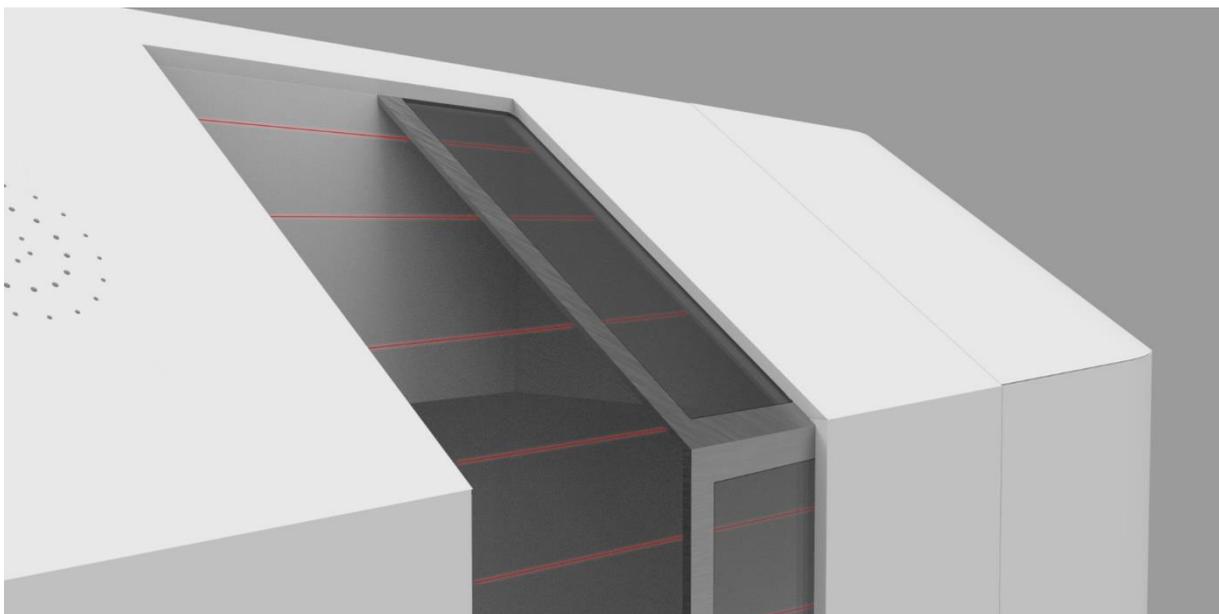


ilustración 90; detectores de movimiento

4. Reglamentación, homologación y glosario

A continuación, se detallan las normas a seguir para asegurar la correcta ejecución y calidad del proyecto, así como la seguridad en las operaciones de fabricación y uso.

4.1. Reglamentación y normativa de los componentes

Para la ejecución y fabricación del proyecto se respetarán las normas ISO, UNE y DIN así como otras normas más específicas en materia de seguridad y viabilidad. En el caso de que existiere un conflicto entre normativas o prioridades de las mismas, se indicará de forma expresa dicho conflicto o incompatibilidad y se tratará de seleccionar el criterio más restrictivo.

Eléctricas:

UNE 20324:1993: Grados de protección proporcionados por las envolventes.

UNE-EN 50102/A1 CORR:2002: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.

Planos:

UNE 1026- 2 – 1983: Dibujos Técnicos. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.

UNE 1027: Dibujo técnico. Plegado de planos.

UNE 1032/35: Dibujos técnicos. Principios generales de representación.

UNE 1039: Dibujos técnicos. Acotación. Principios generales, definiciones, métodos de ejecución e indicaciones especiales.

UNE-EN ISO 5455: Dibujos técnicos. Escalas.

Calidad:

UNE-EN ISO 9000: Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario

UNE 1166-1: Documentación técnica de productos.

Homologación:

Directiva 2006/42/CE (R.D. 1644/2008): sobre las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

4.2. Homologación de la máquina

El proceso homologación en Europa para esta máquina es indispensable, la Directiva 2006/42/CE (R.D. 1644/2008), tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

En resumen, este decreto de homologación aplica a:

- a) Las máquinas.
- b) Los equipos intercambiables.
- c) Los componentes de seguridad.
- d) Los accesorios de elevación.
- e) Las cadenas, cables y cinchas.
- f) Los dispositivos amovibles de transmisión mecánica.
- g) Las cuasi máquinas.

Entre los fines que persigue dicho decreto, se encuentra la seguridad industrial y, a su vez, el objeto de ésta es la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales.

Por lo tanto, esta normativa aplica a este proyecto en tanto que se desarrolla una máquina que tiene partes móviles y pueden generarse daños y accidentes.

Como dice la norma se tendrá en cuenta que el fabricante, antes de proceder a la comercialización o puesta en servicio de una máquina, deberá asegurarse de que esta cumple los pertinentes requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el anexo I de dicho decreto y adjuntados en los anexos de este proyecto.

Por otro lado, debe asegurarse de tener disponible el expediente técnico y facilitar en particular las informaciones necesarias, como es el caso de las instrucciones, llevando a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de la conformidad.

4.3. Glosario de términos

Es de primera necesidad definir en un glosario todos los términos técnicos que intervienen en el proceso de fabricación, ensamblado y puesta a punto de la máquina. Ya que estos términos son empleados directamente sobre el texto del proyecto sin detenerse a definir en cada caso a que se refiere dicho concepto, por ello, a continuación, se definen los conceptos más importantes:

Ancho de banda: Ancho geométrico de borde externo a borde externo de la banda modular.

Plataforma de deslizamiento: Estructura construida con guías de desgaste para transportar la banda modular con mínima fricción y desgaste. Las placas cerradas se denominan plataformas de deslizamiento.

Pista de deslizamiento: Guías de plástico, generalmente en polietileno, utilizadas en la estructura de apoyo de la banda modular para reducir la fricción y el desgaste. Existen otro tipo de pistas llamadas pistas de deslizamiento tipo chevrón que consisten en chapas plegadas dispuestas en V, orientando el vértice en el sentido de avance de la banda.

Área abierta: Porcentaje de superficie abierta en proyección de la banda modular, como se puede observar en la ilustración 91; área abierta.

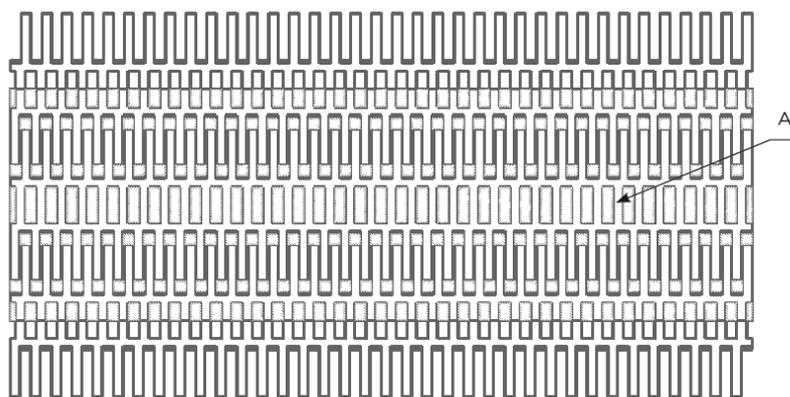


ilustración 91; área abierta

La fórmula para calcular el porcentaje de área abierta en la banda modular queda definida por:

$$\% \text{ Área abierta} = \frac{\Sigma AI}{A_{total}}$$

Articulación abierta: Articulación del módulo diseñado de tal forma que la varilla tiene una parte de su superficie expuesta para facilitar las operaciones de limpieza.

Banda con servomotor central: Sistema de tracción en el cual el piñón de la banda que engrana se localiza en una posición intermedia entre los extremos para permitir el accionamiento bidireccional, el esquema queda definido en la ilustración 92; banda con servomotor central.

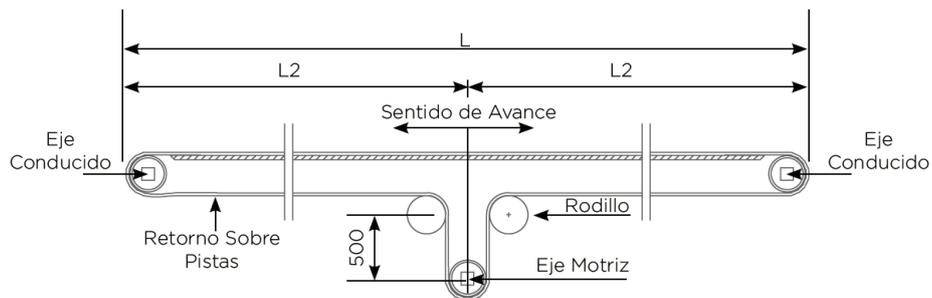


ilustración 92; banda con servomotor central

Coefficiente de expansión térmica: Relación entre el alargamiento de la banda, la longitud de la banda y el cambio de temperatura, aunque este proyecto no tiene como objetivo el poner énfasis en este tipo de cálculos tan específicos como la expansión técnica y de hecho no se van a tener en cuenta para el diseño y dimensionamiento de la máquina, si que es conveniente referenciarlos para conocer las implicaciones indirectas que tienen las condiciones de temperatura en el cálculo de las bandas modulares. Por lo tanto, se establece que la maquina siempre trabajará a temperatura ambiente.

Coefficiente de fricción: Relación entre la fuerza de fricción y la fuerza de contacto que actúan entre las superficies de dos materiales.

Catenaria: Curva que describe una banda modular suspendida por dos puntos de apoyo ante la acción de la gravedad. Se emplea para absorber las variaciones de longitud debidas a la expansión térmica y a las variaciones de longitud producto de las cargas soportadas.

Diámetro primitivo: Diámetro del piñón tal que la velocidad tangencial es igual a la velocidad de circulación de la banda. En bandas modulares es diámetro que pasa por las varillas.

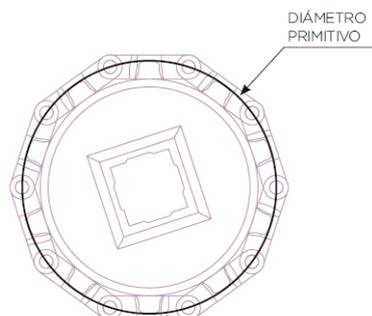


ilustración 93; diámetro primitivo

Eje conducido: Eje que se encuentra en el extremo de la banda opuesto al eje motriz.

Eje motriz: Eje que se encarga de aplicar la fuerza necesaria para el movimiento de la banda modular mediante un motor eléctrico.

Resistencia de la banda modular: Fuerza de tracción permitida por metro de ancho de banda, en el piñón motor y en condiciones de funcionamiento. Tiene en cuenta diversos factores: temperatura, velocidad, peso, material, sobrecarga, etc.

Brazo: Extremidad lateral que se utiliza para evitar el levantamiento de la banda en el lado externo de la zona curva de un transportador.

Paso de banda: Distancia entre centros de varillas de articulación de un módulo de banda.

Módulo: Unidad de la banda modular que se ensambla en sentido transversal y longitudinal para formar el ancho y desarrollo deseado.

Piñón: Unidad de tracción que se coloca en los ejes motriz y conducido, para lograr la transmisión del par torsor a la banda modular. Se fabrican en plástico o en acero inoxidable.

Placa inactiva: Placa metálica o plástica que se utiliza como punto de transferencia entre transportadores para salvar el hueco originado por el radio de retorno de estos.

Tensor: Dispositivo de tensión para el ajuste de la curva catenaria. Puede ser de tipo tornillo, por gravedad o por resorte. Se encuentra en el eje conducido del transportador.

Varilla de articulación: Cilindro que vincula o une los módulos de la banda para permitir su articulación y conexión.

Radio de giro interno mínimo: Radio medido desde el borde interno de la curva alrededor del cual la banda puede curvarse al máximo, es decir, no puede reducir más su radio de giro. El valor corresponde con un parámetro de diseño que depende del ancho de la banda modular.

Radio de giro interno: Radio medido desde el borde interno de la curva alrededor del cual la banda gira. Debe ser mayor al radio de giro interno mínimo y depende de las condiciones del proyecto.

Radio de giro medio: Radio medido desde el eje de la curva alrededor del cual la banda gira. Es la suma del radio de giro interno más la mitad del ancho de la banda modular.

Radio de giro externo: Radio medido desde el borde externo de la curva alrededor del cual la banda gira. Es la suma del radio de giro interno el ancho de la banda modular.

Tambor: Núcleo cilíndrico de un transportador en espiral. Es el principal componente impulsor del sistema.

Tapón: Sistema de contención de la varilla de articulación que evita su deslizamiento.

5. Aspectos del contrato

En el momento de la venta, el coste final de la máquina se abonará en el acto en base al presupuesto redactado. Presupuesto regulado por este Pliego de Condiciones.

Si se diere un caso excepcional e que obligue a cambiar estos aspectos y condiciones, será responsabilidad el promotor actualizar dichas condiciones para adaptar y solventar este caso excepcional.

5.1. Embalaje y distribución

Los promotores asegurarán en correcto embalado y distribución de la manera más eficiente posible hasta la localización que ordene el cliente, estos embalajes se harán mediante palés azules europeos y respetando las zonas de carga y descarga de mercancías.

5.2. Condiciones de uso y mantenimiento

Para asegurar el buen funcionamiento de la máquina, el cliente no debe abrir ni manipular la máquina, también debe asegurar un estable abastecimiento de corriente sin subidas de tensión ni defectos en la instalación eléctrica, un mal funcionamiento de estas instalaciones podría provocar un fallo grave en los componentes electrónicos que no quedarían cubiertos por la garantía si se determina que el fallo se debía a una mala práctica por parte del cliente.

El mantenimiento de la maquina es gratuito durante el primer año, a partí de entonces el coste del mantenimiento debe ser cubierto por el cliente

5.3. Garantías

Así como el mantenimiento gratuito se otorga con la maquina durante el primer año, la garantía de esta es limitada por 2 años desde el momento de la compra. Esta garantía asegura que la maquina estará libre de defectos.

Esta garantía limitada no se aplica en casos de daños provocados por el mal uso, daños provocados por accidente, usos incorrectos, inundaciones, incendios, terremotos u otras causas externas.



Estado de mediciones y presupuesto



1. Estado de mediciones

Este apartado tiene como objetivo determinar las unidades de cada elemento que configura la totalidad de la máquina objeto de este proyecto industrial.

A continuación, se detallan estos elementos de diseño divididos en tres subconjuntos que son, el subconjunto del almacén que está compuesto de la estructura interna para soportar el peso de la máquina y posibles cargas verticales y el almacén de chapa que tiene como misión proteger y cubrir el mecanismo interno de la máquina.

Por otro lado el subconjunto transportador, compuesto por todos los elementos detallados en el apartado de procesos de fabricación y montaje, y por último el subconjunto de componentes electrónicos, compuesto por el ordenador servidor, la antena RFID, los detectores de movimiento y los paneles LCD de la puerta.

1.1. Subconjunto del almacén

El subconjunto del almacén o carcasa, está compuesto por las patas situadas en la parte interior de la máquina, así como los propios soportes de la transportadora, dichos soportes se detallan en el siguiente apartado 1.3. Subconjunto del transportador.

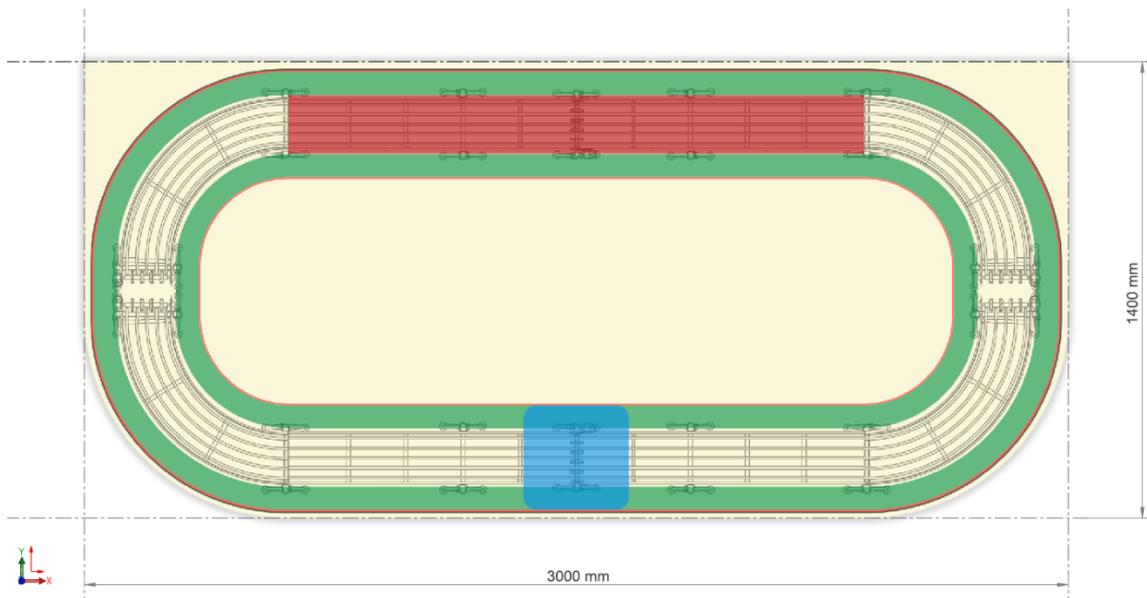


ilustración 94; dimensiones generales en planta

Como puede observarse en la ilustración 94; dimensiones generales en planta, el subconjunto del armazón tiene unas dimensiones de 3.000 mm de anchura 1.400 mm de profundidad. Se divide el armazón en tres tipos de partes, la base, los paneles laterales y la puerta superior.

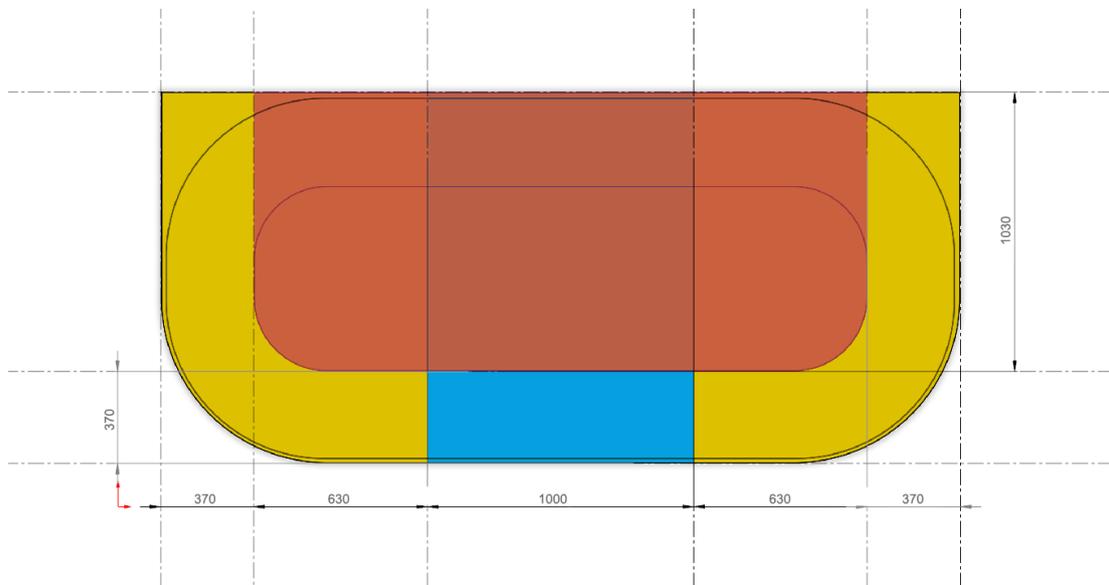


ilustración 95; dimensiones chapas en planta

En amarillo los paneles laterales, en azul el panel central y en rojo la puerta de acceso superior.

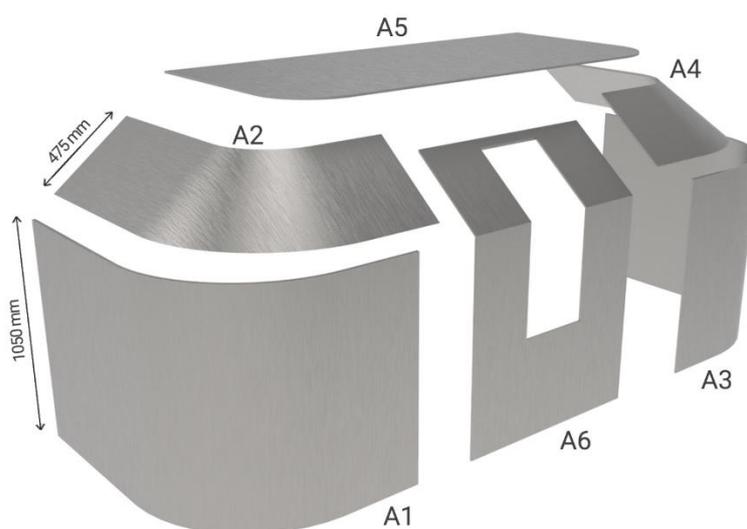


ilustración 96; explosión piezas de chapa

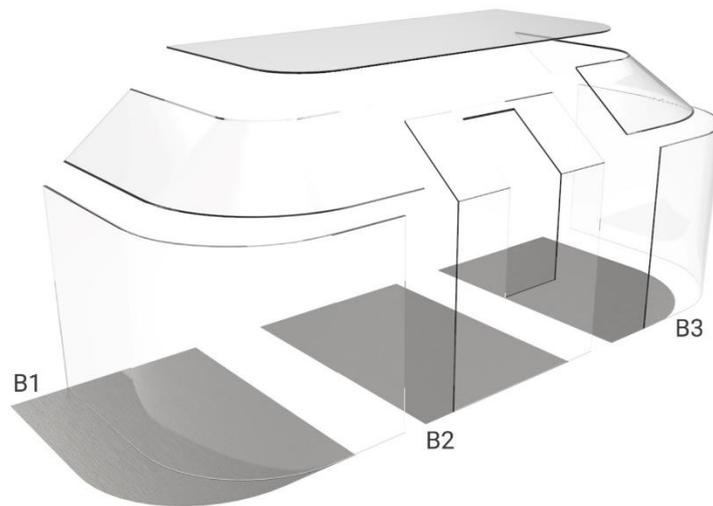


ilustración 97; chapas superficiales

La explosión del conjunto quedaría como se muestra en la ilustración 96; explosión piezas de chapa, dos piezas laterales (A1 y A3) con una operación de curvado de chapa, sobre ellas dos piezas (A2 y A4) con otra operación también de curvado, la puerta o tapa superior (A5) y la pieza central (A6) troquelada. En la base se encuentran las chapas laterales (B1 y B3) y la chapa central (B2).

Es necesario estudiar cada pieza para poder entender mejor como está dividida la máquina. Los diferentes subconjuntos que la componen, según la función y características de sus piezas.

Teniendo en cuenta que la densidad del acero ronda los 7.850 kg/m^3 y las chapas escogidas son de 2 mm de grosor, se podrá calcular el volumen de las chapas y su peso. Esto es un dato relevante para los cálculos de transporte, por ejemplo.

Para calcular la longitud de las chapas con operaciones de curvado se debe calcular el perímetro de curvatura de las mismas, en el caso de las piezas laterales (A1 y A3) la longitud puede calcularse como:

$$L = 350 + 750 + \frac{2 \cdot \pi \cdot 630}{4} = 2.090 \text{ mm}$$

ecuación 1; longitudes piezas A1 y A3

Se calcula un cuarto del perímetro de la circunferencia, más las longitudes de los dos extremos sin curvatura como se observa en la ecuación 1; longitudes piezas A1 y A3. Las longitudes de las piezas A2 y A4 son aproximadas ya que no es objeto de este proyecto realizar operaciones tan complejas para averiguar dimensiones tan fútiles. Por lo que:

$$L = 350 + 750 + \frac{2 \cdot \pi \cdot 454}{4} = 1.812 \text{ mm}$$

ecuación 2; longitudes piezas A2 y A4

Las magnitudes de cantidad de piezas, dimensiones en milímetros, volumen en metros cúbicos y peso de estas piezas, quedan reflejadas en la siguiente tabla.

ID	ELEMENTO	UNIDADES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
A1	Chapa lateral izquierda	1	2090 x 1050 x 2	4,39 x 10 ⁻³	Acero	34,46
A2	Chapa superior izquierda	1	1815 x 475 x 2	1,72 x 10 ⁻³	Acero	13,50
A3	Chapa lateral derecha	1	2090 x 1050 x 2	4,39 x 10 ⁻³	Acero	34,46
A4	Chapa superior derecha	1	1815 x 475 x 2	1,72 x 10 ⁻³	Acero	13,50
A5	Chapa superior puerta	2	1130 x 1027 x 2	4,52 x 10 ⁻³	Acero	35,48
A6	Chapa frontal salida	1	1000 x 1525 x 2 - (355 x 970 x 2)	2,36 x 10 ⁻³	Acero	18,53
B1	Chapa superficie izquierda	1	1000 x 1400 x 2 - (75 x 10 ⁻⁶ m ³)	2,7 x 10 ⁻³	Acero	21,98
B2	Chapa superficie central	1	1000 x 1400 x 2	2,8 x 10 ⁻³	Acero	21,98
B3	Chapa superficie derecha	1	1000 x 1400 x 2 - (75 x 10 ⁻⁶ m ³)	2,7 x 10 ⁻³	Acero	21,98

tabla 14; magnitudes de las piezas a fabricar

A modo de aclaración, en la base se colocar tres planchas también de acero del mismo espesor para amarrar fijamente las vigas estructurales, como se observa en la ilustración 97; chapas superficiales.

Las dimensiones de volumen para las chapas laterales (B1) y (B3) quedan representadas de forma aproximada en la tabla como, el volumen de la plancha menos el corte circular de la misma que genera una superficie de $75 \times 10^{-6} \text{ m}^3$, calculada mediante la fórmula de cálculo de superficies circulares. No es objeto de este proyecto desarrollar este cálculo.

1.2. Subconjunto de la estructura

Por otro lado, la estructura interna de la máquina que irá apoyada sobre las chapas superficiales, esta estructura está formada un conjunto de dieciséis vigas de acero que se colocan de forma transversal en forma de cruz ofrecer resistencia a las posibles fuerzas y pesos que ocurran sobre la máquina.

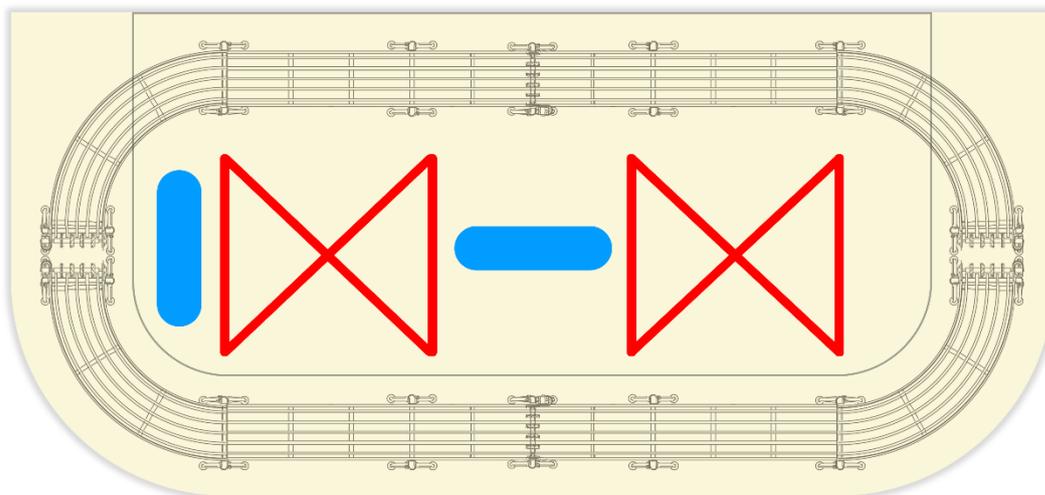


ilustración 98; vigas estructurales

Como puede observarse en la ilustración 98; vigas estructurales, estas vigas representadas en color rojo se atornillan a la base superficial para repartir el peso de la puerta de acero que pesa 35,48 kg y las posibles cargas superiores como, por ejemplo, el peso del operario que deba acceder al interior de la máquina para repararla o realizar el mantenimiento. En color azul, se representa visto desde la planta, el volumen máximo de un operario, se observa que no tendría ningún problema en acceder por el hueco generado entre las chapas laterales y la primera estructura de vigas, de esta manera su acceso será lo más cómodo posible.

Como se muestra en la ilustración 99; estructura interna, los perfiles de acero se configuran de forma cruzada para ofrecer la mayor resistencia posible a cargas no previstas en la parte superior de la tapa, por ejemplo, para resistir a un individuo que se suba a la parte superior.

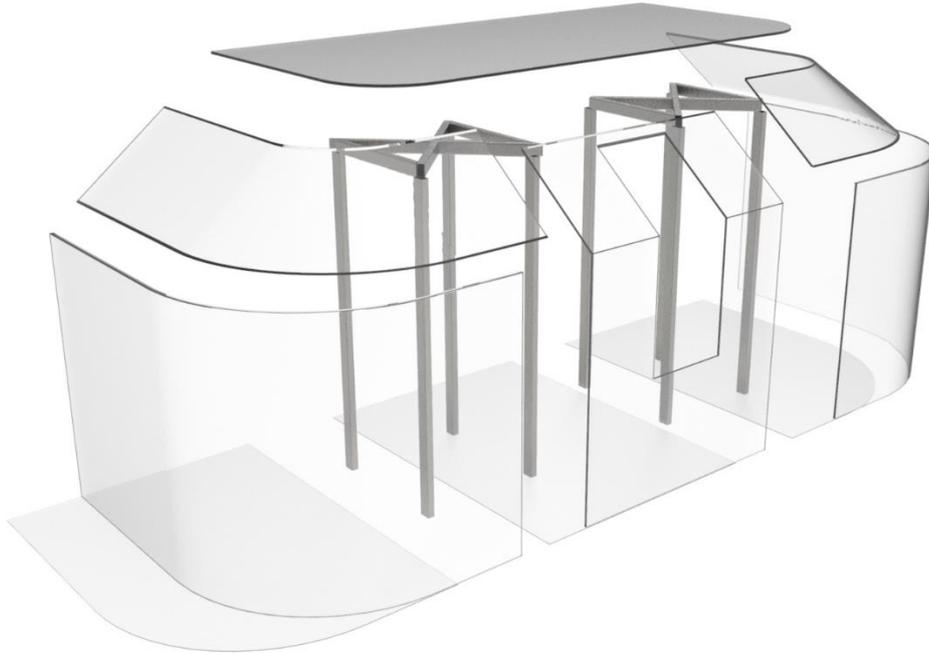


ilustración 99; estructura interna

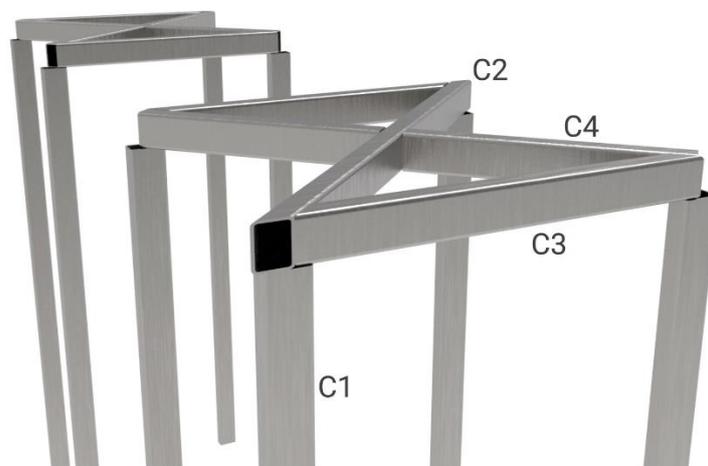


ilustración 100; estructura de perfiles

Los perfiles rectangulares de espesor 2 mm se unen por soldadura, y quedarían como se observa en la ilustración 100; estructura de perfiles, están formados por:

ID	ELEMENTO	UNIDADES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
C1	Perfil pata	8	1310 x 50 x 30	$2,45 \times 10^{-4}$	Acero	15,36
C2	Perfil transversal	2	750 x 50 x 30	$1,45 \times 10^{-4}$	Acero	1,86
C3	Perfil lateral	4	500 x 50 x 30	$9,3 \times 10^{-5}$	Acero	2,54
C4	Perfil diagonal	4	338 x 50 x 30	$6,3 \times 10^{-5}$	Acero	1,57
C5	Perfil puerta	1	1055 x 50 x 30	$1,87 \times 10^{-4}$	Acero	1,19

tabla 15; magnitudes de los perfiles

Como se observa en la tabla 15; magnitudes de los perfiles, el peso total es de 22,52 kg.

1.3. Subconjunto del transportador

De abajo a arriba el transportador está compuesto por, los bípodos o bases de apoyo, los perfiles estructurales y los perfiles laterales, las pistas de deslizamiento, las bridas para los perfiles, los sostenes laterales, los cabezales de apoyo, los retornos, los tensores, los servomotores, la banda modular y los accesorios. A continuación, se detallan las características básicas de cada elemento.

1.3.1. Bases de apoyo



ilustración 101; base de apoyo

El torque recomendado para fijar los bípodes en los perfiles cilíndricos es 19,6 Nm.

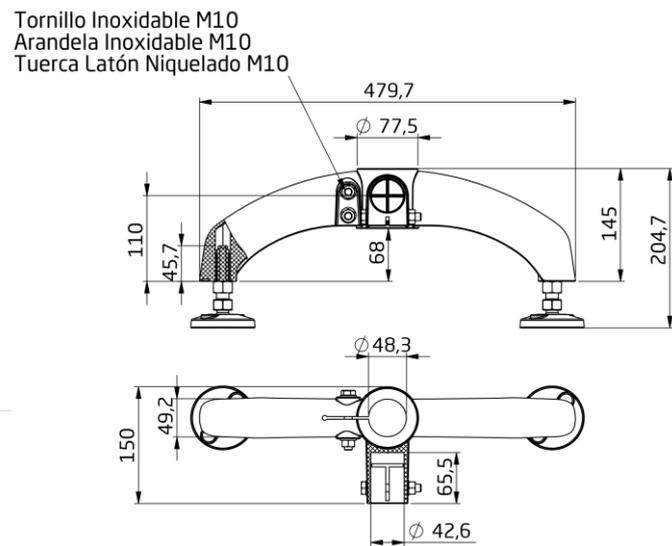


ilustración 102; dimensiones bípode

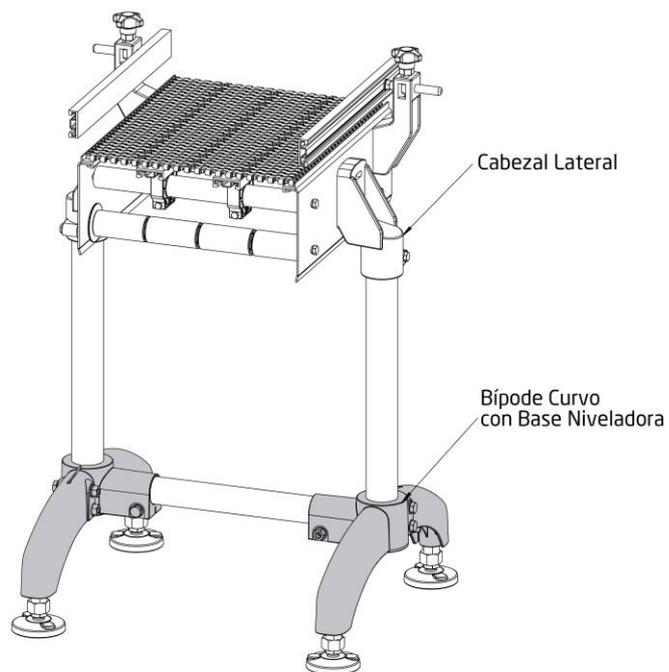


ilustración 103; ensamblado bípode

Como puede observarse en la ilustración 102; dimensiones bípode e ilustración 103; ensamblado bípode, este elemento se ensambla junto a las bases niveladoras que pueden verse en la ilustración 104; base reguladora e ilustración 105; ensamblado de niveladores, que sirven para nivelar la inclinación de las bases y ayudan a corregir su horizontalidad.

Estos elementos comerciales están inyectados en PAFV, es decir con plástico reforzado con fibra de vidrio para aportar mayor resistencia mecánica y se asegura con tornillo inoxidable de métrica M10.

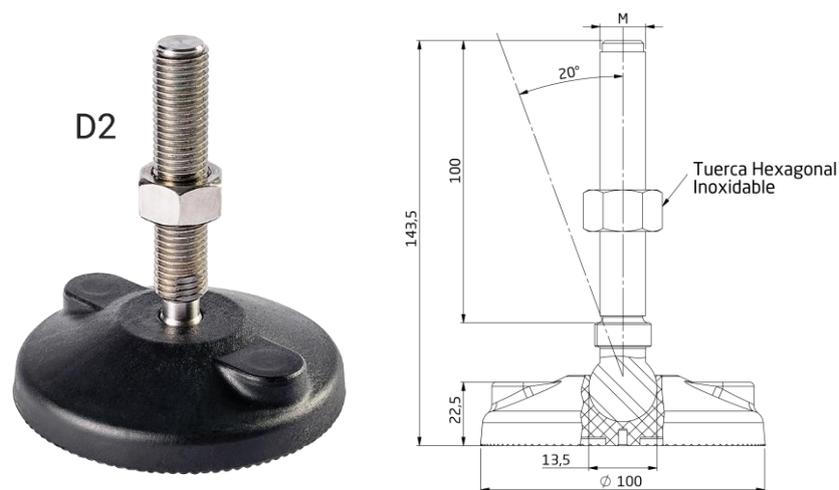


ilustración 104; base reguladora

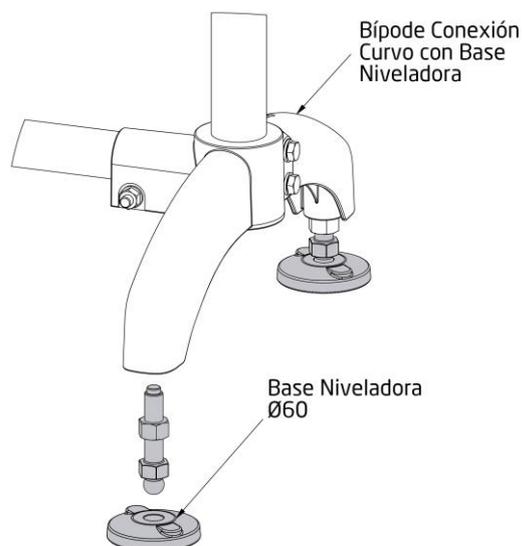


ilustración 105; ensamblado de niveladores

Las bases de apoyo del transportador están formadas por:

ID	ELEMENTO	CANTIDAD	DIMENSIONES mm	MATERIAL	PESO ESTIMADO kg
D1	Base de apoyo	28	480 x 145 x 49	Acero y plástico	11,76
D2	Base reguladora	56	100 x 100 x 144	Acero y plástico	20,16

tabla 16; bases de apoyo

1.3.2. Perfiles estructurales

Los perfiles estructurales pueden ser tanto de aluminio como de hacer, en este caso concreto se ha escogido realizar la construcción de la base estructural del transportador mediante tubos de acero inoxidable austenítico, por varios motivos, en primer lugar no deben tener una función estética ya que irán encapsulados dentro del armazón y el público no los vera, así como los perfiles de aluminio que son mucho más estéticos, por otro lado la reducción de costes, al tener menos diámetro ofreciendo la misma resistencia, los tubos de acero emplean mucho menos material para ofrecer las mismas prestación, y por último la compatibilidad con los pies, como se ha visto en el apartado anterior los pies estarán anclado a todos de sección circular.

Como puede verse en la ilustración 106; perfil estructural, los tubos de acero tienen sección circular, diámetro 48,3 mm, espesor 1,5 mm y pueden cortarse en distintos tamaños.

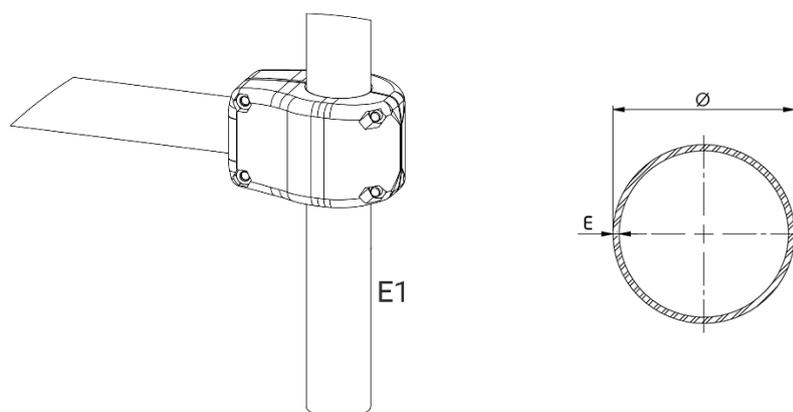


ilustración 106; perfil estructural

Las distintas configuraciones de tubos se han simplificado para calcular directamente los metros de tubo necesarios para el montaje de toda la estructura del transportador, por lo que, al haber 14 apoyos en todo el recorrido, y cada apoyo necesita un perfil de 200 mm y dos perfiles de 300 mm, hacen un total de 800 mm de perfil por cada apoyo:

ID	ELEMENTO	METROS LINEALES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
E1	Perfil estructural	11,2	1000 x 48 x 48	2,98 x 10 ⁻⁴	Acero	26,20

tabla 17; perfiles estructurales

A modo de aclaración, se necesitan 11,2 metros de perfil cilíndrico hueco para construir las bases del transportador, asumiendo que el tubo escogido tiene una sección exterior de 48 mm y un espesor de pared de 1 mm, el volumen de un metro de este tubo será el indicado en la tabla 17; perfiles estructurales, por lo tanto, necesitando 11,2 metros el peso total será de 26,2 kg.

1.3.3. Perfiles de guiado

Los perfiles de guiado son de aluminio, pueden adoptar formas rectas o formas curvas, dependiendo de su aplicación.



ilustración 107; perfil de guiado recto

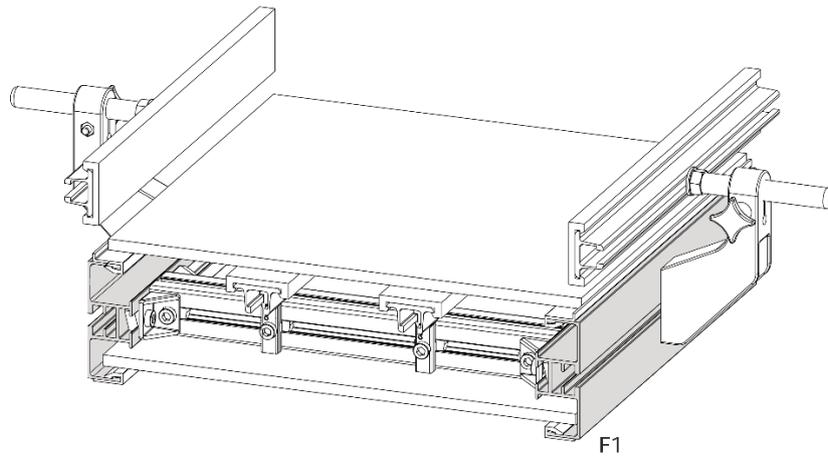


ilustración 108; ensamblado perfil de guiado recto

Se necesitan 15,18 m de perfil guiado, divididos en 6,4 m de perfil recto y 8 tramos de un cuarto de circunferencia de 1,1 m que suman un total de perfil curvo de 8,8 m. Se pueden ver estas dimensiones en la ilustración 109; longitud perfiles de guiado, donde los tramos del perfil curvo quedan marcados en color rojo y los tramos de perfil de guiado rectos en color verde.

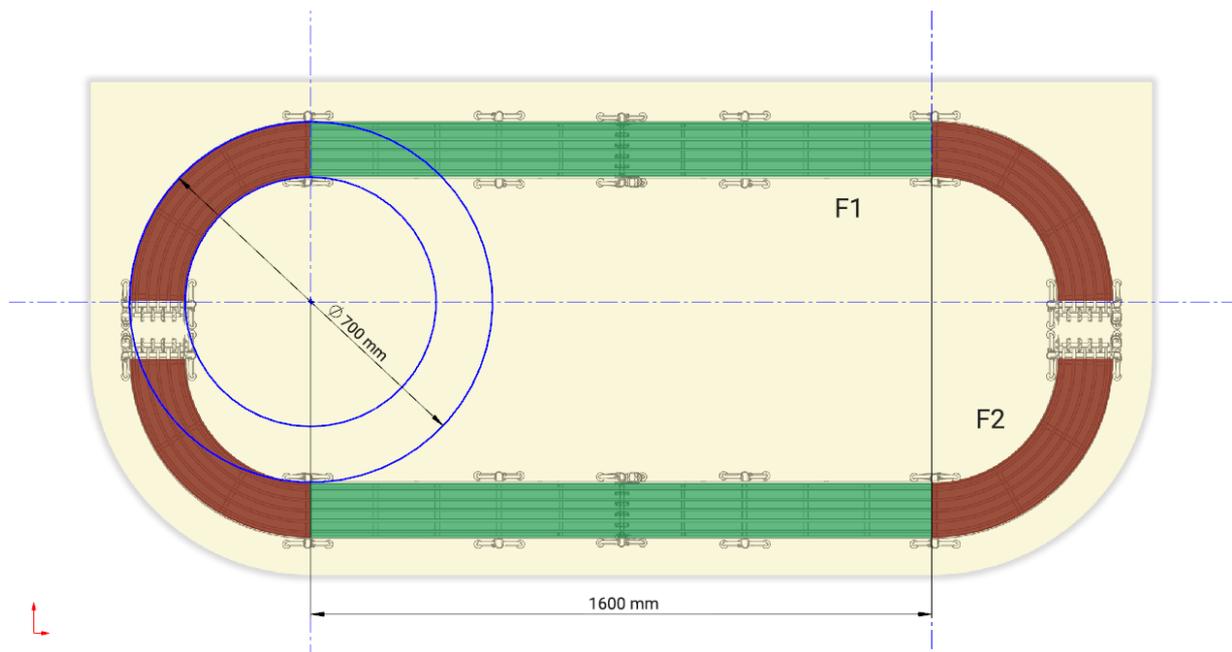


ilustración 109; longitud perfiles de guiado

ID	ELEMENTO	METROS LINEALES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
F1	Perfil de guiado recto (verde)	6,2	1600 x 203 x 155	$3,48 \times 10^{-4}$	Aluminio	5,82
F2	Perfil de guiado curvo (rojo)	8,8	1100 x 203 x 155	$3,48 \times 10^{-4}$	Aluminio	8,26

tabla 18; magnitudes perfiles de guiado

Como se observa en la tabla 18; magnitudes perfiles de guiado, los metros lineales de perfil de guiado de aluminio tanto recto como curvo suman un total de 15,18 m y x kg.

Para calcular el volumen se ha tomado como referencia el volumen de dos perfiles rectangulares más un incremento del 10%. Para obtener las longitudes de los perfiles curvos interiores se ha tomado como referencia las longitudes de los perfiles curvos exteriores, es decir, en caso de fabricación real habría pocos centímetros de desperdicio de material y no carencia de este.

1.3.4. Guías laterales

Las guías laterales se encargan de encauzar la carga, en este caso el contenedor de polipropileno traslúcido por el carril generado por los perfiles de guiado y a través del movimiento que le confiere la banda.

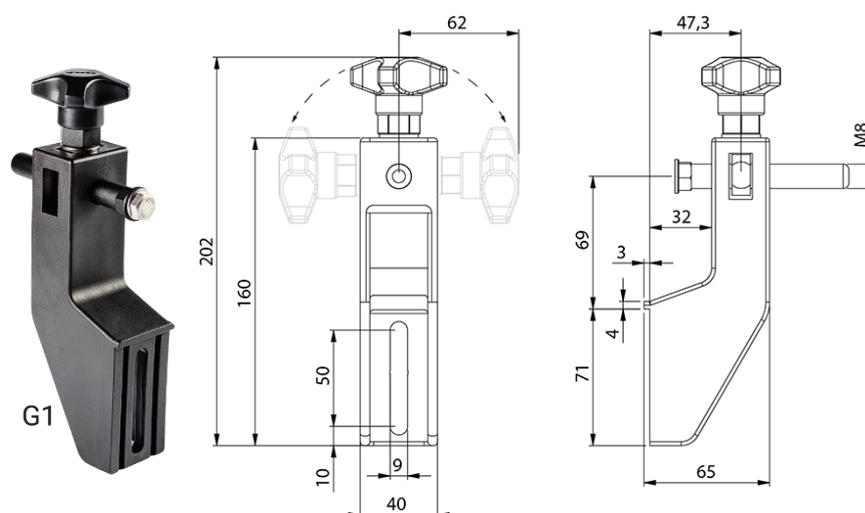


ilustración 110; soporte lateral

Para construir estas guías laterales son necesarios tres elementos básicos:

El soporte lateral, que puede observarse en la ilustración 110; soporte lateral, se trata de una pieza de plástico anclada al perfil de guiado que sobresale por la parte superior para dar altura a los tubos de guiado. Posee una perilla de regulación para apretar los soportes laterales y a su vez los perfiles de guiado.

Espaciadores, para este proyecto en concreto es obligatorio incorporar unos calzadores o espaciadores que separen los soportes laterales de la pared del perfil de guiado debido a que la carga, es decir, el contenedor tendrá una anchura mayor que la banda, como se puede apreciar en la ilustración 111; soporte lateral con espaciadores.

Los tubos o perfiles de guiado, que estarán en contacto con el contenedor y tienen la función de guiarlo por el recorrido, este contenedor contiene una carga por lo que este perfil de guiado cumple una función destacada.

Como se observa en la ilustración 110; soporte lateral, esta pieza es polivalente y permite girar la perilla de ajuste en dos direcciones para ahorrar espacio en el ensamblado, los espaciadores permiten separar el soporte lateral en tramos de 15 mm.

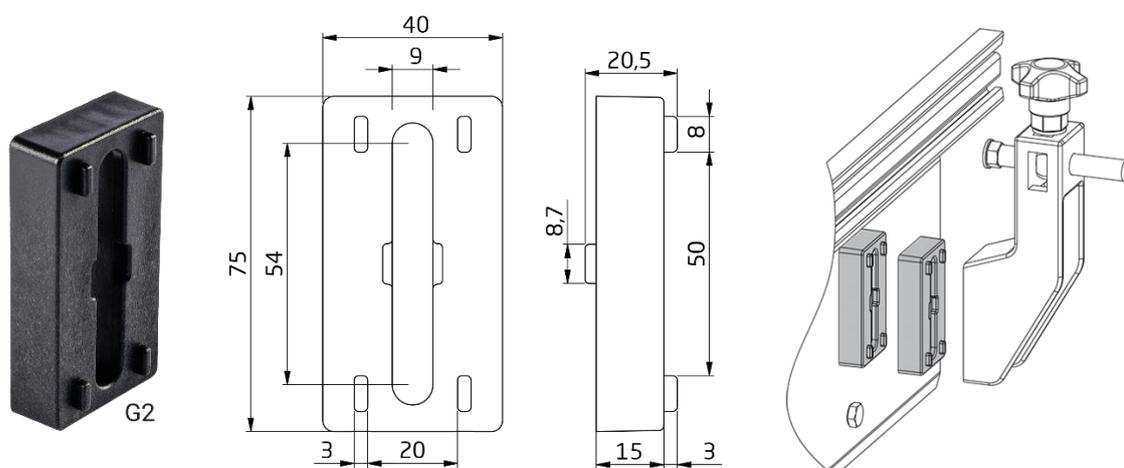


ilustración 111; soporte lateral con espaciadores

La finalidad del soporte es la de mantener los tubos de guiado en el aire para encaminar la carga por el carril, como se observa en la ilustración 111; soporte lateral con espaciadores, en este caso concreto y como se ha comentado anteriormente se emplearán espaciadores como los de la imagen para separar el soporte del carril y así poder albergar la carga. Se usarán 5 espaciadores ya que se quiere separar el soporte lateral 75 mm.

Es posible colocar dos perfiles o tubos de guiado a diferentes alturas para reforzar el guiado del contenedor, de esta forma, en este proyecto se disponen dos guiados a distintas alturas durante todo el recorrido exceptuando

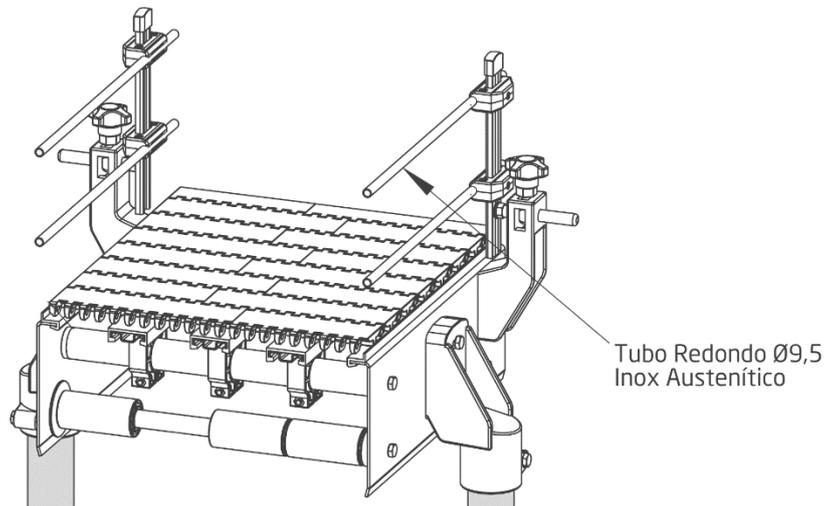


ilustración 112; soporte con tubos de guiado

Los tubos de guiado son tubos huecos de acero inoxidable austenítico, esta pieza es fundamental para el guiado de la carga y se sitúan a 350 mm de altura sobre la base del contenedor, sus sección y geometría se muestra en la ilustración 113; tubo de guiado con soporte lateral.

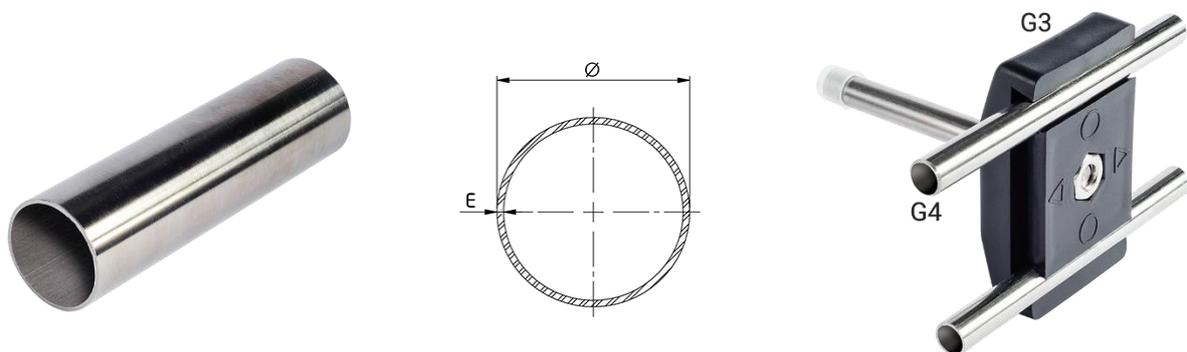


ilustración 113; tubo de guiado con soporte lateral

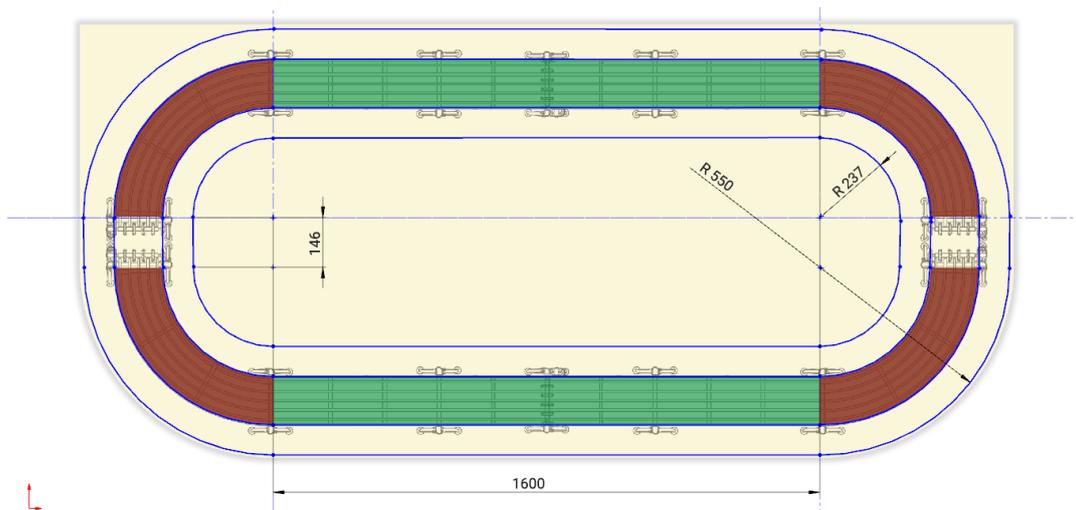


ilustración 114; perímetro del tubo de guiado

El perímetro interior y exterior del tubo de guiado quedan definidos por la ecuación 3; perímetros tubo de guiado, se debe tener en cuenta que se utilizan dos tubos por perímetro. Se toma la densidad del plástico de referencia como 1.000 kg/m³ y se estiman los volúmenes de las tres piezas (G1, G2 y G3) en base a las calculadas anteriormente.

$$P_I = 2 \cdot 1600 + (2 \cdot \pi \cdot 237) = 4689 \text{ mm} \qquad P_E = 2 \cdot 1600 + (2 \cdot \pi \cdot 550) = 6656 \text{ mm}$$

ecuación 3; perímetros tubo de guiado

ID	ELEMENTO	CANTIDAD / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
G1	Guías laterales	24	65 x 202 x 40	2,16 x 10 ⁻⁴	Acero y plástico	5,18
G2	Espaciador	120	40 x 75 x 21	1,28 x 10 ⁻⁴	Plástico	15,36
G3	Soporte lateral	24	80 x 120 x 150	1,76 x 10 ⁻⁴	Acero y plástico	4,22
G4	Tubo de guiado	(22,7 m)	1000 x 10 x 10	5,97 x 10 ⁻⁵	Acero	10,64

tabla 19; magnitudes guías laterales

1.3.5. Pistas de deslizamiento

Como se observa en la ilustración 116; perímetro pistas deslizamiento, las líneas verdes marcan los huecos dejados por las pistas, hay 4 pistas, el polietileno con una densidad de 1000 kg/m³, cada pista tiene una longitud de 5,65 metros por lo que serán necesarios 22,6 metros.

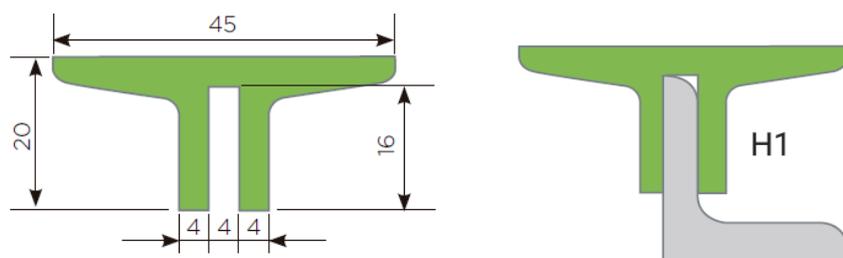


ilustración 115; perfil deslizamiento polietileno

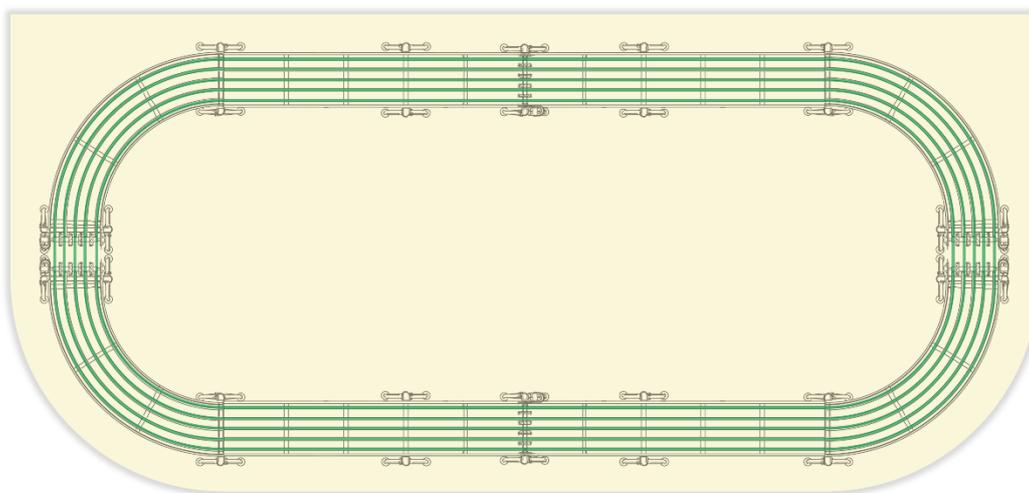


ilustración 116; perímetro pistas deslizamiento

ID	ELEMENTO	METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
H1	Perfil deslizamiento	22,60	45 x 20 x 1000	3,22 x 10 ⁻⁴	Plástico polietileno	7,29

tabla 20; magnitudes perfil deslizamiento

1.3.6. Cabezales de apoyo y uniones

Los cabezales de apoyo laterales se anclan con tornillos inoxidables M8 a los perfiles laterales, estas piezas comerciales están inyectadas en PAFV, ofreciendo una gran resistencia mecánica como se ha comentado anteriormente.

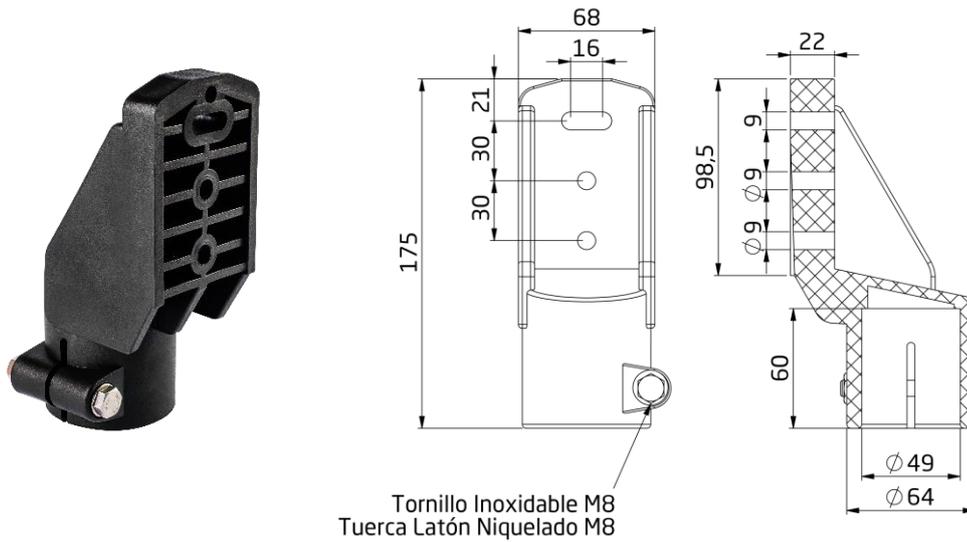


ilustración 117; cabezal de apoyo lateral

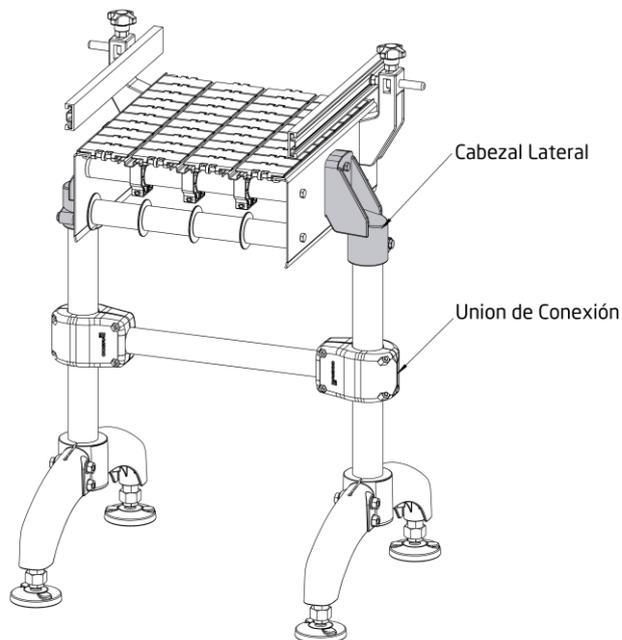


ilustración 118; aplicación del cabezal lateral de apoyo

Como se observa en la ilustración 117; cabezal de apoyo lateral, esta pieza es fundamental para la correcta sujeción de los perfiles laterales que contienen las bandas modulares.

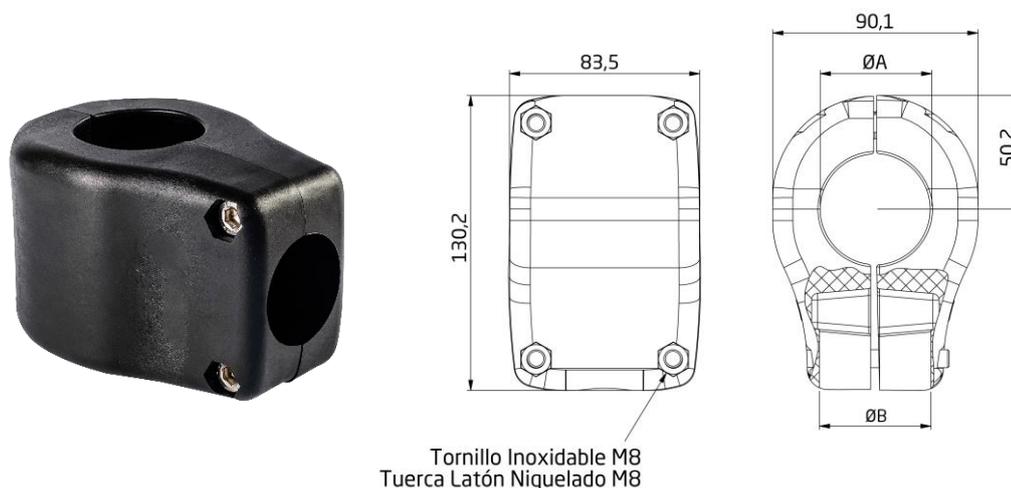


ilustración 119; uniones de conexión

Como se observa en la ilustración 119; uniones de conexión, se trata de una unión inyectada en PAFV atornillada con inoxidables M8, en este caso el torque recomendado para fijar la unión de conexión es de 14,7 Nm.

Por otro lado, en la ilustración 118; aplicación del cabezal lateral de apoyo, se puede observar su aplicación en un conjunto de patas, estas piezas son fundamentales para la unión rígida entre perfiles estructurales.

De este modo y de forma aproximada los dos componentes, los cabezales de apoyo y las uniones de conexión que sirven para unir distintos perfiles estructurales, quedan definidos como se muestra en tabla 21; magnitudes cabezal de apoyo y uniones.

ID	ELEMENTO	UNIDADES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
I1	Cabezal de apoyo	28	68 x 175 x 86	2,16 x 10 ⁻⁴	Plástico polietileno	6,05
I2	Unión	28	84 x 90 x 130	1,87 x 10 ⁻⁴	Plástico polietileno	5,23

tabla 21; magnitudes cabezal de apoyo y uniones

1.3.7. Retornos y tensores

Los retornos son los engranajes que van a permitir a la banda volver a su posición inicial en un circuito cerrado, montados sobre un eje cuadrado de acero, estas piezas están fabricadas en poliamida reforzada debido a sus altas prestaciones mecánicas.

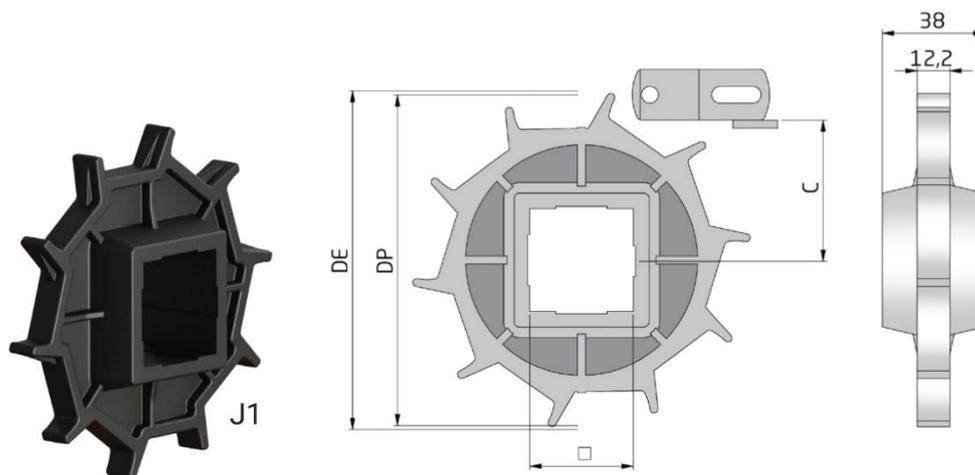


ilustración 120; engranaje de retorno

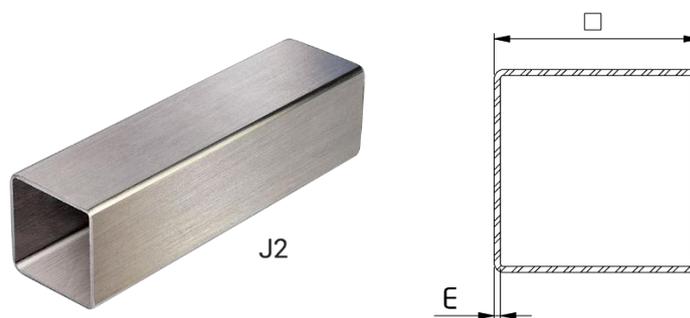


ilustración 121; eje de sección cuadrada

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
J1	Engranaje de retorno	32	155 x 155 x 38	3,72 x 10 ⁻⁴	Plástico polietileno	11,91
J2	Eje de retorno	6,72	55 x 55 x 1000	1,37 x 10 ⁻⁴	Plástico polietileno	7,23

tabla 22; magnitudes retornos

1.3.8. Servomotores

Los servomotores son elementos comerciales que se encargan de transmitir el movimiento a las bandas modulares, en este caso se necesitan dos servomotores bidireccionales, cuyas especificaciones y cálculo de potencia necesaria se encuentran en los anexos.



ilustración 122; servomotor

ID	ELEMENTO	UNIDADES	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
K1	Servomotor	2	195 x 147 x 133	3,05 x 10 ⁻³	Aluminio y plástico	8,23

tabla 23; magnitudes servomotor

Las magnitudes del servomotor se han aproximada a las características y fichas técnicas aportadas por AVE transmisiones y reflejadas en la bibliografía, los volúmenes y pesos reales de este elemento comercial pueden variar. En los anexos quedan referenciadas las características, potencia y ubicación de estos servomotores.

1.3.9. Banda modular y contenedores

Las bandas modulares de AVE transmisiones se dividen en dos tipos de módulos, las normales o tipo CT, que son las bandas diseñadas para sobresalir por los extremos de los carriles con una guía inferior para no levantarse en las curvas, y los módulos de tipo paletas o arrastrado, que ofrecen una superficie de arrastre capaz de encasillar los contenedores de la maquina en zonas controladas sin dar lugar a desalineamientos a la hora de transferir estos al siguiente tramo de bandas modulares. Para unir estos módulos se emplean varilla de aluminio.

Las bandas modulares simples, tienen forma de espiga con salientes o dedos, que se entrelazan entre si y se atraviesan mediante un perfil de aluminio, como pueden observarse en ilustración 123; bandas modulares simples.

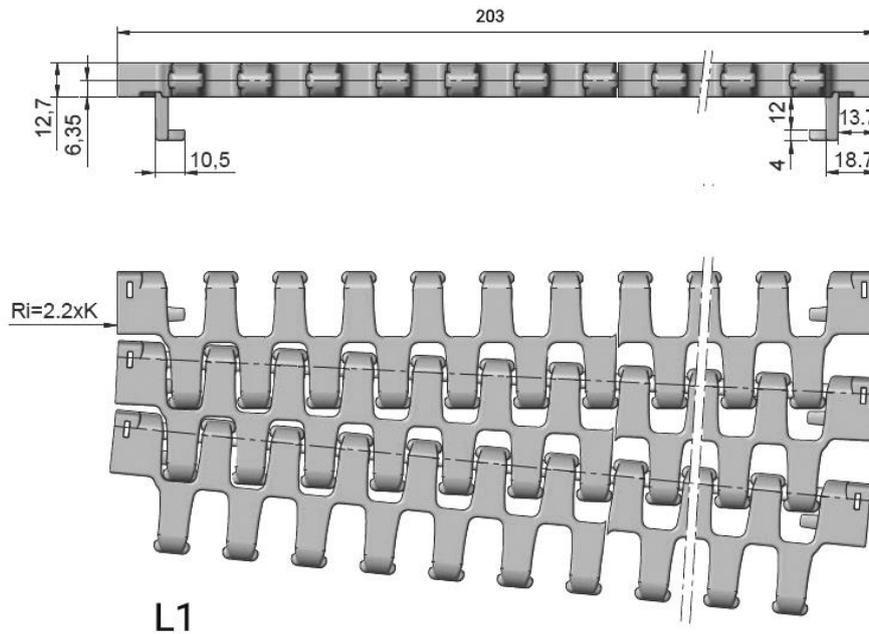


ilustración 123; bandas modulares simples

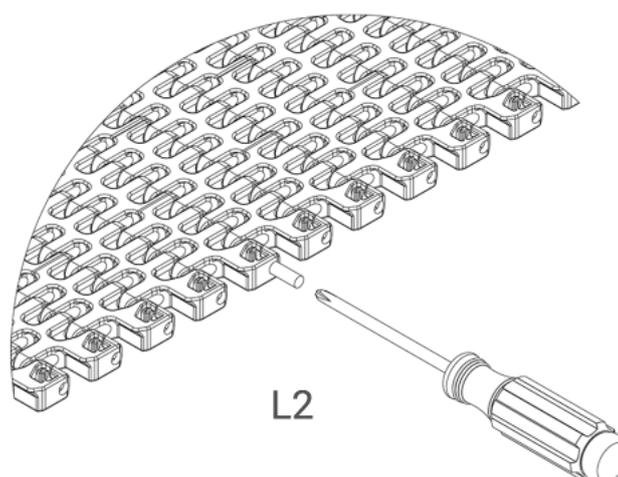


ilustración 124; unión mediante varillas

Por otro lado, los módulos de arrastre o módulos de paletas poseen un saliente vertical cuya función es la de arrastrar los contenedores por el recorrido del transportador, como se observa en la ilustración 125; módulo de paleta.

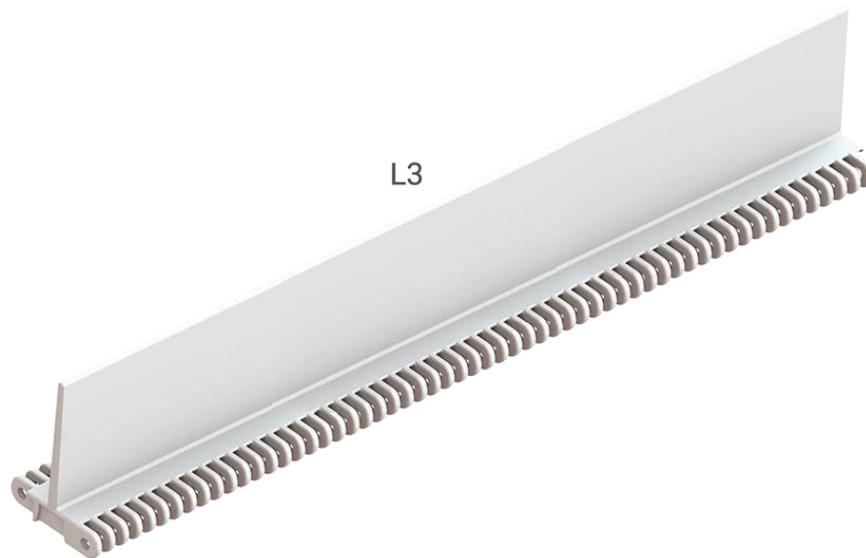


ilustración 125; módulo de paleta

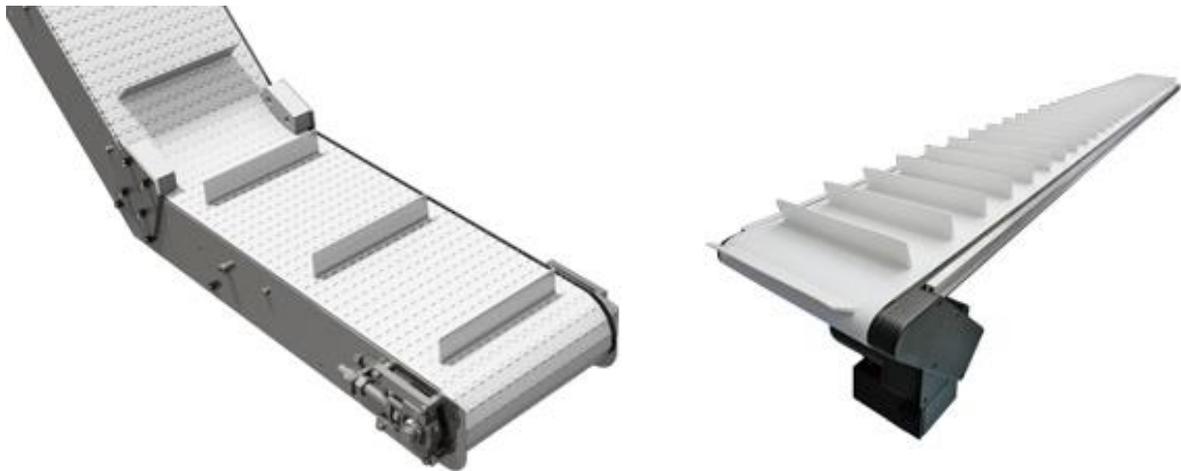


ilustración 126; ejemplo banda de paletas

Como puede observarse en la ilustración 127; vista de contenedores, los módulos de paletas de adoptan una forma radial durante el giro, esto permite centrar los contenedores como se aprecia en el tramo curvo.

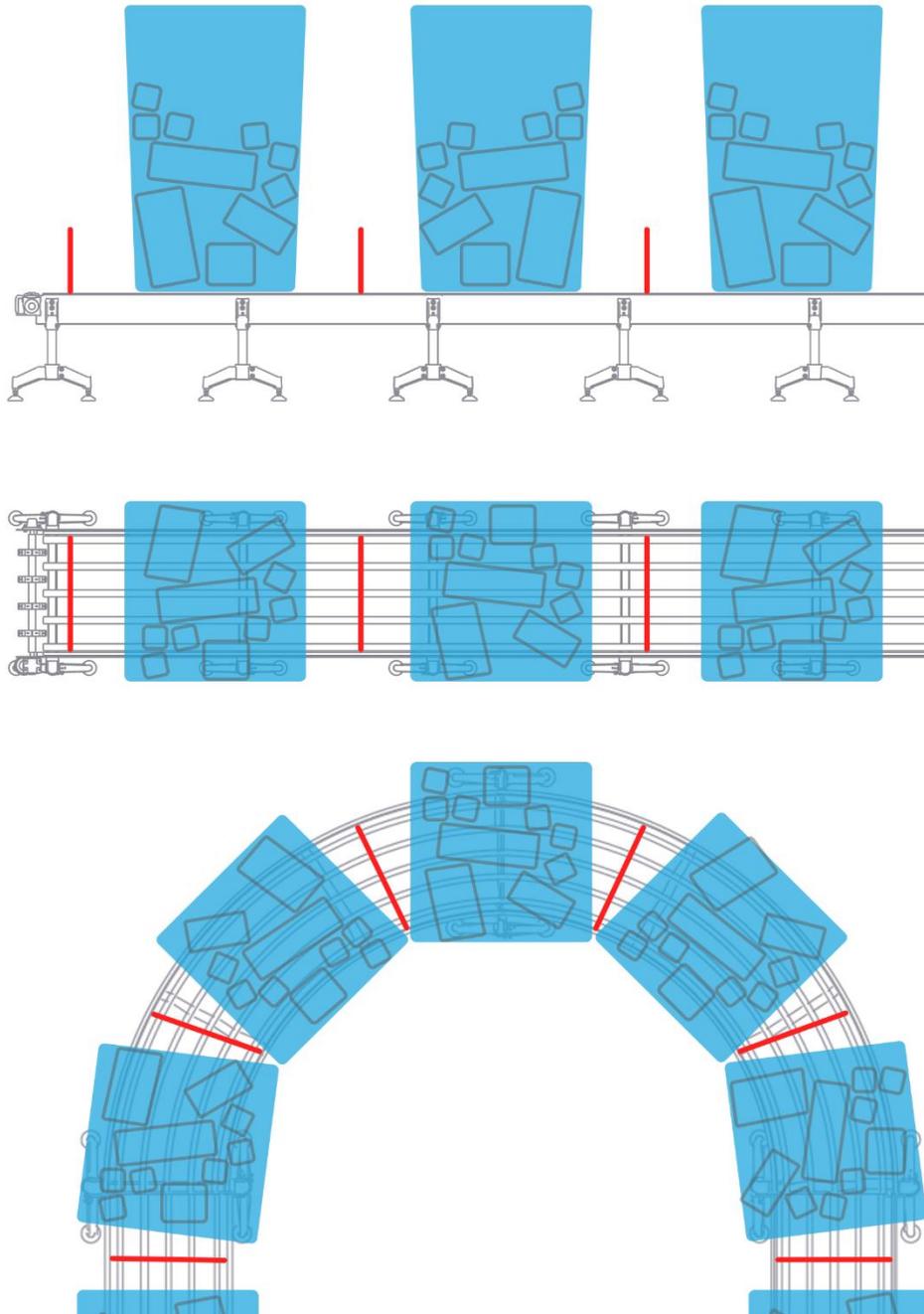


ilustración 127; vista de contenedores

Estos contenedores son de polipropileno traslúcido y tienen unas dimensiones de 360 mm de ancho por 360 mm de profundo y 580 mm de altura, como puede observarse en la ilustración 128; contenedor de polipropileno. El contenedor real será de polipropileno traslúcido y se obtiene del proveedor chino Guangzhou Smart Dragon Co., que es capaz de suministrar 4.000 piezas en una semana, como se verá en el apartado de presupuesto, en una estimación de desarrollo a tres años el número de contenedores necesarios serían, 10 × 100, es decir 10 contenedores por máquina y 100 máquinas fabricadas en tres años. Esto hace una total de 1.000 contenedores, cantidad totalmente factible para que el fabricante pueda asegurar la entrega del pedido a tiempo.



ilustración 128; contenedor de polipropileno

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
L1	Banda modular simple	408	203 x 29 x 26	8,41 x 10 ⁻⁵	Acetal	41,18
L2	Varilla de unión	408	8 x 8 x 203	1,78 x 10 ⁻⁵	Aluminio	19,61
L3	Banda modular de arrastre	22	203 x 110 x 26	1,04 x 10 ⁻⁴	Acetal	2,88
L4	Contenedor traslucido	10	360 x 360 x 580	1,09 x 10 ⁻³	Polipropileno	13,08

tabla 24; magnitudes bandas y contenedor

Como se observa en la tabla 24; magnitudes bandas y contenedor, el paso de las bandas es de 26 mm por lo que con un recorrido aproximado de 5,57 m se necesitarán 215 módulos por transportador, al estar compuesta la maquina por dos transportadores, en total serán 408 módulos, 22 de los cuales serán de tipo arrastre o paleta.

1.3.10. Visión de conjunto

A modo resumen, se disponen todas las magnitudes de los componentes de la máquina, tanto de la estructura y armazón como los elementos comerciales del transportador:

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
A1	Chapa lateral izquierda	1	2090 x 1050 x 2	4,39 x 10 ⁻³	Acero	34,46
A2	Chapa superior izquierda	1	1815 x 475 x 2	1,72 x 10 ⁻³	Acero	13,50
A3	Chapa lateral derecha	1	2090 x 1050 x 2	4,39 x 10 ⁻³	Acero	34,46
A4	Chapa superior derecha	1	1815 x 475 x 2	1,72 x 10 ⁻³	Acero	13,50
A5	Chapa superior puerta	1	2260 x 1000 x 2	4,52 x 10 ⁻³	Acero	35,48
A6	Chapa frontal salida	1	1000 x 1525 x 2 - (355 x 970 x 2)	2,36 x 10 ⁻³	Acero	18,53
B1	Chapa superficie izquierda	1	1000 x 1400 x 2 - (75 x 10 ⁻⁶ m ³)	2,7 x 10 ⁻³	Acero	21,98
B2	Chapa superficie central	1	1000 x 1400 x 2	2,8 x 10 ⁻³	Acero	21,98
B3	Chapa superficie derecha	1	1000 x 1400 x 2 - (75 x 10 ⁻⁶ m ³)	2,7 x 10 ⁻³	Acero	21,98
C1	Perfil pata	8	1310 x 50 x 30	2,45 x 10 ⁻⁴	Acero	15,36

C2	Perfil transversal	2	780 x 50 x 30	$1,45 \times 10^{-4}$	Acero	1,86
C3	Perfil lateral	4	500 x 50 x 30	$9,3 \times 10^{-5}$	Acero	2,54
C4	Perfil diagonal	4	338 x 50 x 30	$6,3 \times 10^{-5}$	Acero	1,57
C5	Perfil puerta	1	1055 x 50 x 30	$1,87 \times 10^{-4}$	Acero	1,19
D1	Base de apoyo	28	480 x 145 x 49	-	Acero y plástico	11,76
D2	Base reguladora	56	100 x 100 x 144	-	Acero y plástico	20,16
E1	Perfil estructural	11,20 m	1000 x 48 x 48	$2,98 \times 10^{-4}$	Acero	26,20
F1	Perfil de guiado recto (verde)	6,20 m	1600 x 203 x 155	$3,48 \times 10^{-4}$	Aluminio	5,82
F2	Perfil de guiado curvo (rojo)	8,8 m	1100 x 203 x 155	$3,48 \times 10^{-4}$	Aluminio	8,26
G1	Guías laterales	24	65 x 202 x 40	$2,16 \times 10^{-4}$	Acero y plástico	5,18
G2	Espaciador	120	40 x 75 x 21	$1,28 \times 10^{-4}$	Plástico	15,36
G3	Soporte lateral	24	80 x 120 x 150	$1,76 \times 10^{-4}$	Acero y plástico	4,22
G4	Tubo de guiado	22,70 m	1000 x 10 x 10	$5,97 \times 10^{-5}$	Acero	10,64
H1	Perfil deslizamiento	22,60 m	45 x 20 x 1000	$3,22 \times 10^{-4}$	Plástico polietileno	7,29
I1	Cabezal de apoyo	28	68 x 175 x 86	$2,16 \times 10^{-4}$	Plástico polietileno	6,05
I2	Unión	28	84 x 90 x 130	$1,87 \times 10^{-4}$	Plástico polietileno	5,23
J1	Engranaje de retorno	32	155 x 155 x 38	$3,72 \times 10^{-4}$	Plástico polietileno	11,91
J2	Eje de retorno	6,72 m	55 x 55 x 1000	$1,37 \times 10^{-4}$	Plástico polietileno	7,23
K1	Servomotor	2	195 x 147 x 133	$3,05 \times 10^{-3}$	Aluminio y plástico	8,23

L1	Banda modular simple	408	203 x 29 x 26	$8,41 \times 10^{-5}$	Acetal	41,18
L2	Varilla de unión	408	8 x 8 x 203	$1,78 \times 10^{-5}$	Aluminio	19,61
L3	Banda modular de arrastre	22	203 x 110 x 26	$1,04 \times 10^{-4}$	Acetal	2,88
L4	Contenedor traslucido	10	360 x 360 x 580	$1,09 \times 10^{-3}$	Polipropileno	13,08
	TOTAL	1.217 piezas 78,22 metros lineales			468,68 kilogramos	

tabla 25; tabla de conjunto

1.4. Subconjunto de componentes electrónicos

Los componentes electrónicos son el ordenador servidor que incluye el módulo de red, los controladores de dispositivo, el procesador, la placa base y el lector contactless. La fuente de alimentación y las pantallas LCD traslucidas táctiles con altavoz.

1.4.1. Ordenador, NFC, movimiento y fuente

Se encarga de gestionar los datos de los pedidos, controlar la carga de la máquina, el movimiento de los contenedores, la salida de pedidos, etc.



ilustración 129; ordenador servidor compacto, módulo NFC y detector de movimiento

La fuente de alimentación se encarga de transformar la corriente alterna de 230 V a corriente continua para alimentar el transportador, las pantallas LCD traslúcidas táctiles y las luces LED.

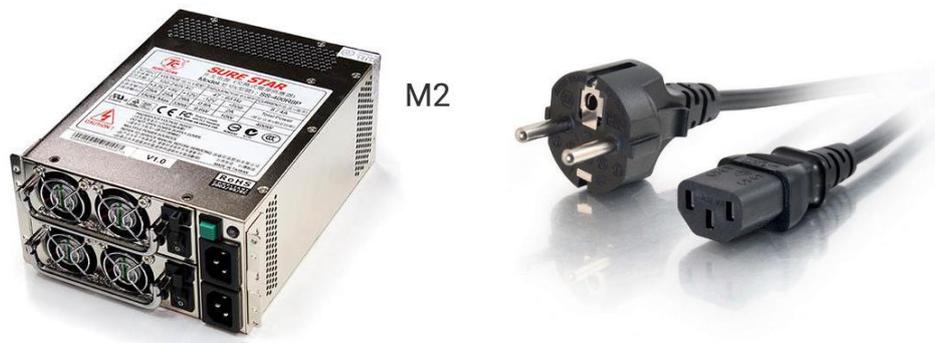


ilustración 130; fuente de alimentación y cables

1.4.2. Pantallas LCD táctiles

Se ha escogido unas pantallas táctiles traslúcidas capacitivas para dar vistosidad a la máquina, atraer al cliente y aprovecharlas de paneles de interacción con el interfaz gráfico.

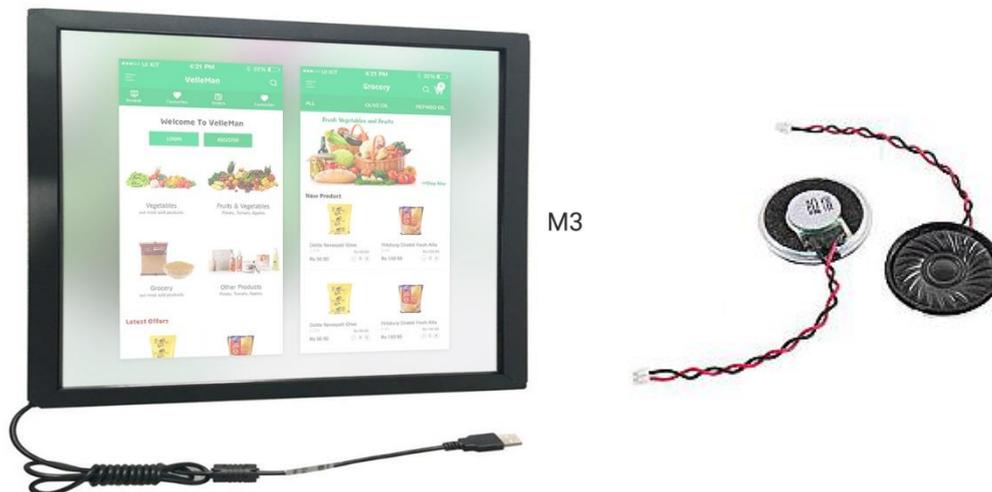


ilustración 131; panel táctil LCD traslúcido y altavoz

Se emplearán dos paneles, uno de 400 x 600 x 7 milímetros y otro de 400 x 475 x 7 milímetros, pueden ser fabricados a medida y suministrados por el fabricante chino indicado.

1.4.3. Iluminación LED

Para iluminar el interior del habitáculo para la correcta visión del operario y para que el cliente vea los productos con claridad se emplearán tiras LED de luz fría. Estas tiras LED suministradas por el proveedor mencionado en los anexos están recubiertas de una película protectora que le otorga entre otra propiedades, flexibilidad y resistencia al ambiente.



M4

ilustración 132; tira LED fría recubierta

1.4.4. Dimensiones y distribución

En la tabla 26; magnitudes elementos electrónicos, se muestran las dimensiones de cada componente y en las siguientes imágenes su distribución en el interior de la máquina.

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
M1	Ordenador, NFC y movimiento	1	255 x 160 x 105	4,28 x 10 ⁻³	Metales	3,38
M2	Fuente de alimentación	1	242 x 155 x 90	3,37 x 10 ⁻³	Metales	2,41
M3	Panel táctil LCD y altavoz	2	562 x 375 x 8 400 x 475 x 8	1,68 x 10 ⁻³ 1,33 x 10 ⁻³	Metales y vidrios	3,12
M4	Tira LED	4 m	15 x 4 x 1000	6,00 x 10 ⁻⁵	Metales y plásticos	1,16

tabla 26; magnitudes elementos electrónicos

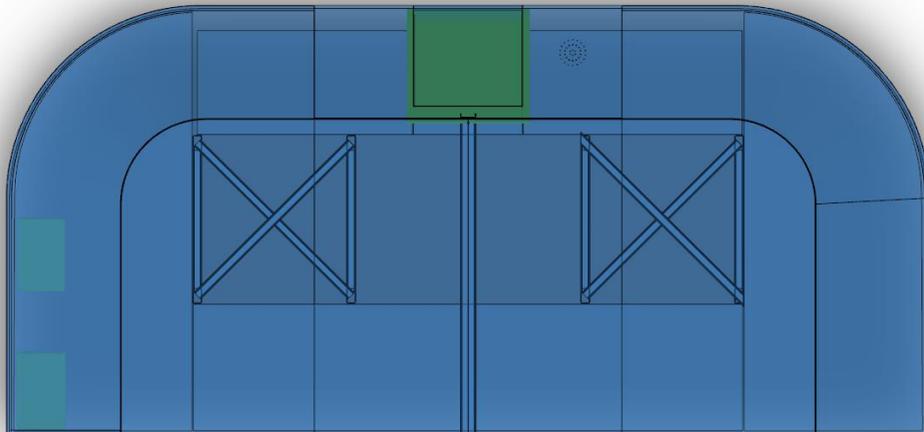


ilustración 133; distribución elementos electrónicos

Como se observa en la ilustración 133; distribución elementos electrónicos, los elementos quedan distribuidos de forma no invasiva ni para el transportador ni para el operario. En la imagen siguiente se muestra la distribución de estos elementos en una ambientación básica, la distribución final de estos, no es condicionante ya que será el operario el que los ubique y ancle de la mejor forma.



ilustración 134; distribución servidor y fuente

1.5. Subconjunto elementos de unión y cerramientos

Otros elementos de importancia a mencionar son, las pletinas rectas y a escuadra que se emplean para unir tanto las chapas como las vigas, los remaches de aluminio para unir estas piezas, las bisagras de apertura de la puerta superior de 90 grados, el perfil de aluminio para unir las pantallas con su carril y el motor de apertura y cierre y, por último, el embellecedor interior las y chapas antivuelco y antiextracción.

Las pletinas rectas y a escuadra que se emplean para unir tanto las chapas como las perfiles son pletinas de hacer como se puede ver en la ilustración 135; pletinas de unión.

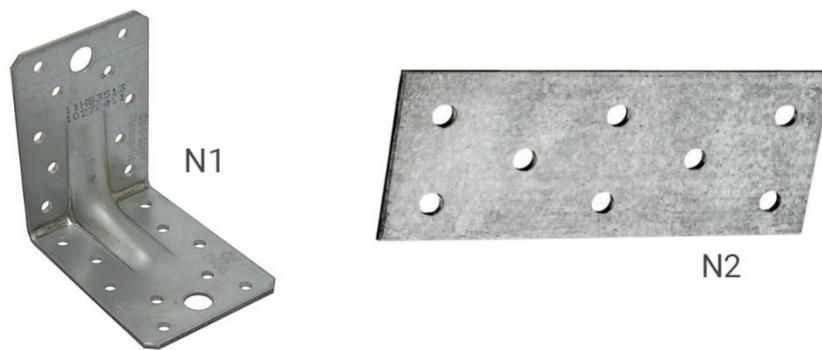


ilustración 135; pletinas de unión

Los remaches de aluminio para unir chapas y perfiles tienen distintos tamaños según la cantidad y tipo de elementos a unir, todos los remaches serán de aluminio.



ilustración 136; remaches de dos cabezas distintas

Las bisagras de apertura de las puertas superiores se deben abrir en 180° para facilitar el acceso al interior de la maquina como se observa en la ilustración 137; bisagras 180°.

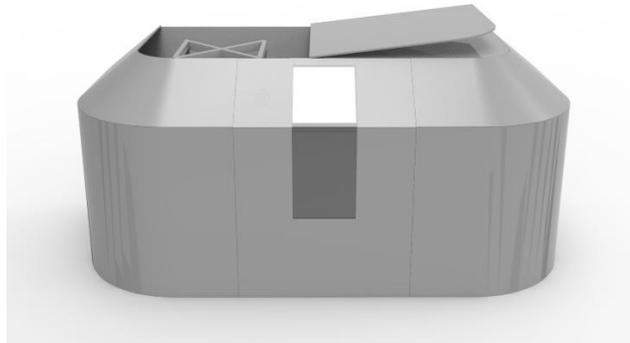


ilustración 137; bisagras 180°

Las cerraduras de las puertas para facilitar su apertura y evitar actos vandálicos.



ilustración 138; cerradura para chapa

El perfil que sujeta las dos puertas de 1055 mm, es la pieza C5 referenciada en los planos.



ilustración 139; perfil de las puertas

El perfil de aluminio para unir las pantallas, como el de la figura, pero este tendrá un ángulo más suave como se indica en los planos. Dos carriles para que estas se deslicen de forma suave y el servomotor de apertura y cierre.

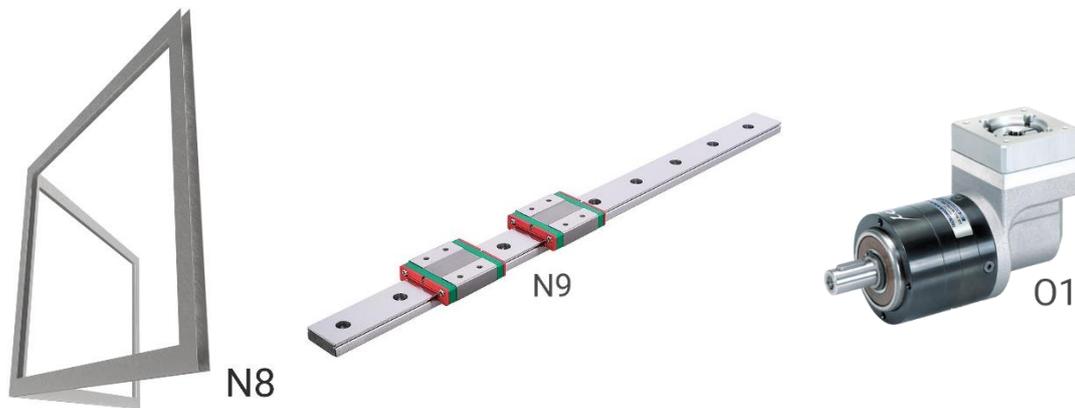


ilustración 140; perfil de unión, carriles y servomotor

El embellecedor interior para que los usuarios no puedan ver la parte interior de la máquina las chapas antivuelco y antiextracción para que sea imposible extraer el contenedor de la máquina y las tapas traseras de cierre. Como se puede observar en las siguientes ilustraciones, quedan representados en color verde el embellecedor, en amarillo las chapas antivuelco y antiextracción y en verde las tapas traseras de cierre.

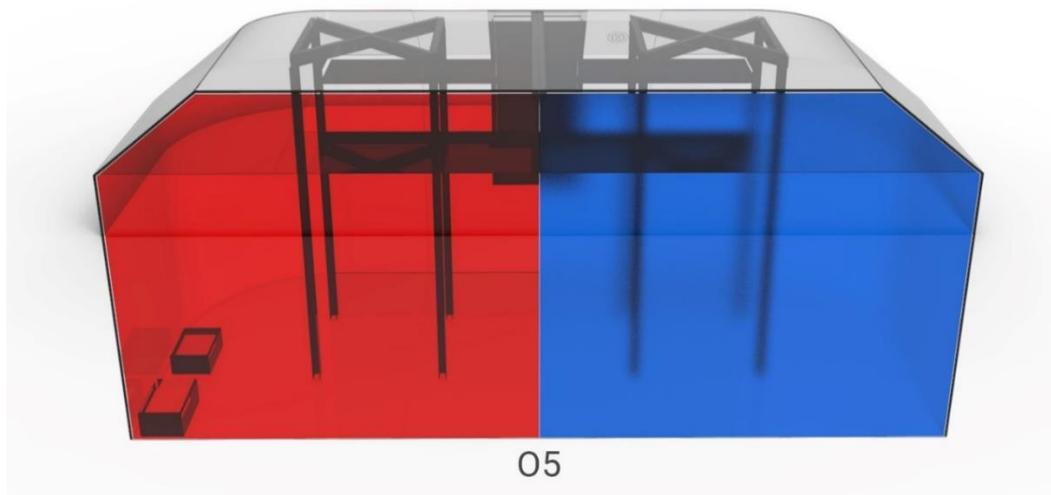


ilustración 141; tapas

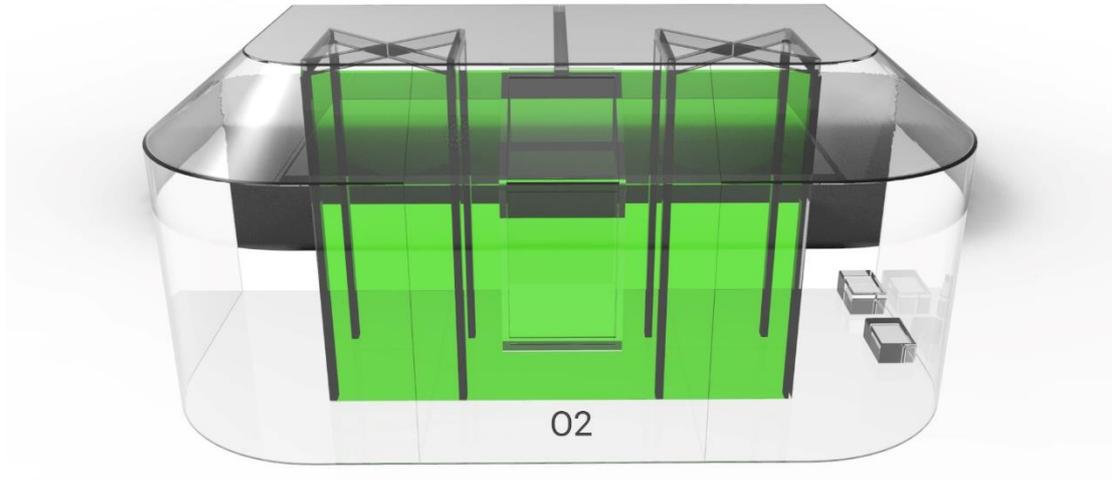


ilustración 142; embellecedor

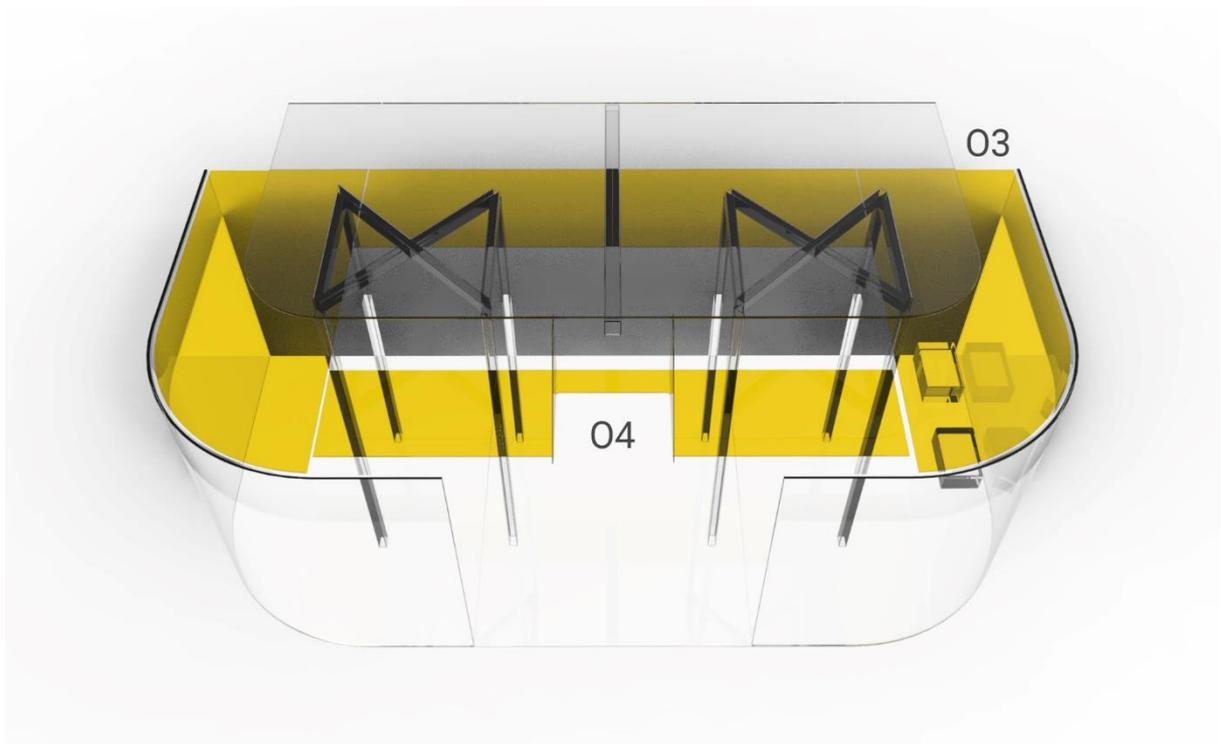


ilustración 143; antivuelco y antiextracción

En la siguiente tabla se representan las magnitudes de todos los elementos del subconjunto de elementos de unión y cerramientos. Estos últimos se han separado del subconjunto de estructura y armazón ya que cumplen funciones distintas.

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
N1	Pletinas esquinadas	32	50 x 50 x 2	5,00 x 10 ⁻⁶	Acero	1,26
N2	Pletinas rectas	14	50 x 50 x 2	5,00 x 10 ⁻⁶	Acero	0,55
N3	Remaches largos	138	65 x 10 x 2	1,30 x 10 ⁻⁶	Aluminio	0,88
N4	Remaches cortos	46	35 x 10 x 2	7,00 x 10 ⁻⁷	Aluminio	0,49
N5	Bisagras de 180°	4	80 x 25 x 30	6,00 x 10 ⁻⁵	Acero	0,98
N6	Cerraduras para chapa	2	22 x 48 x 20	2,11 x 10 ⁻⁵	Acero	0,33
N7	Perfil de las puertas	1,03 m	60 x 40 x 1030	2,47 x 10 ⁻³	Acero	1,49
N8	Perfil de las pantallas	2	1080 x 400 x 1	4,32 x 10 ⁻⁴	Aluminio	0,29
N9	Carril de las pantallas	2	45 x 20 x 780	7,02 x 10 ⁻⁴	Acero	1,12
O1	Servomotor pantallas	2	38 x 38 x 65	9,39 x 10 ⁻⁵	Metales	0,83
O2	Embellecedor interior	1	1600 x 900 x 2	2,88 x 10 ⁻³	Aluminio	7,78
O3	Chapas antivuelco	4	365 x 1000 x 2	7,30 x 10 ⁻⁴	Acero	5,73
O4	Chapa antiextracción	1	365 x 1600 x 2	1,17 x 10 ⁻³	Acero	9,17
O5	Tapas traseras	2	1130 x 1350 x 2	3,05 x 10 ⁻³	Aluminio	16,47

tabla 27; magnitudes elementos subconjunto uniones y cerramientos

Para tener una referencia a la hora de calcular los costes de transporte y distribución de la máquina al establecimiento del cliente, es muy importante conocer las dimensiones de cada elemento, los volúmenes generados por estos y sus pesos.

De este modo se puede estimar el volumen total del embalaje y su peso, esto influirá en el coste por tipo de transporte y el gasto de combustible. Para ello se ha sumado el número de piezas y peso total de todos los elementos como se ve en la tabla 28; magnitudes totales.

Nº PIEZAS TOTALES	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
1.551	4,95 m ³	526,12 kg

tabla 28; magnitudes totales

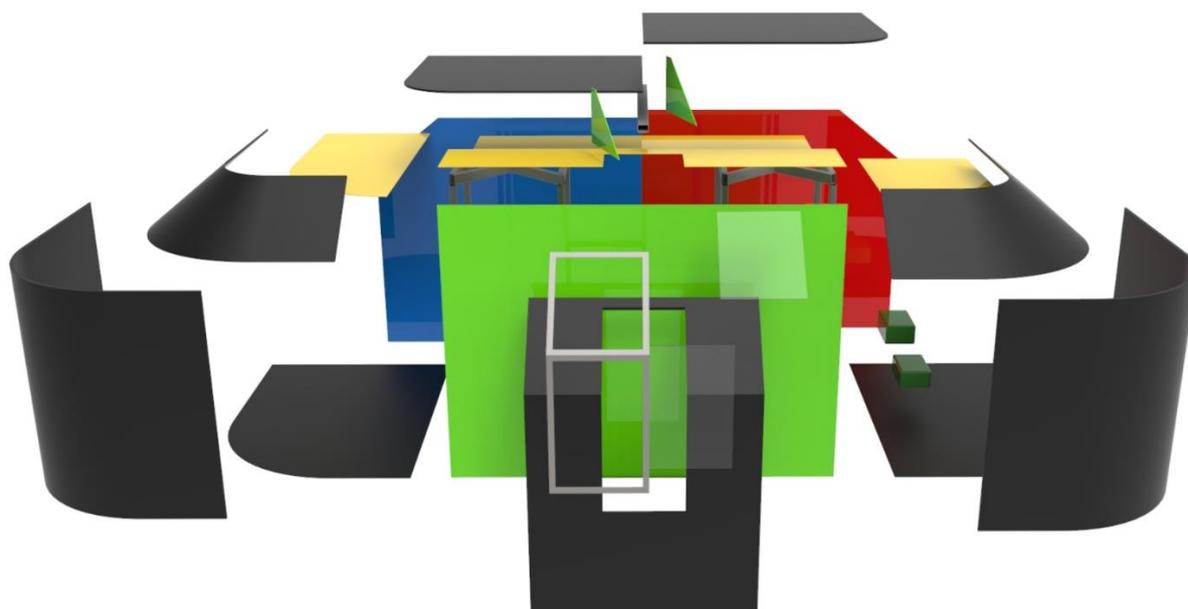


ilustración 144; explosión del conjunto

Como se ve en la ilustración 144; explosión del conjunto, el ensamblado de todas las piezas generan una máquina con un volumen externo de 4,95 m³, 526,12 kilogramos de peso y 1.551 piezas. Esta explosión no muestra el transportador ya que está compuesto completamente por elementos comerciales y tiene formas demasiado complejas para mostrar en una explosión.

2. Presupuesto

Los costes totales se componen por costes directos e indirectos, y a su vez en las partes que conforman la maquina como es la estructura interna y el armazón, el transportador y otros elementos que en su mayoría son elementos comerciales tanto mecánicos como electrónicos. Tras calcular estos costes se puede estimar el precio final de venta.

El presupuesto es uno de los documentos formales más importantes en el desarrollo de un proyecto industrial. Permite al promotor analizar el inventario de manera efectiva y al comprador hacerse una idea de los costes del proyecto que quiere implementar. El planteamiento de un presupuesto requiere que el promotor observe el desempeño de proyectos anteriores para establecer un punto de referencia y desarrollar este sobre los costes directos e indirectos del proyecto en cuestión.

Presupuesto CTK10AX30
Noviembre 2017

CTK

Desarrollo e implementación de una maquina de gestión de pedidos

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	DIMENSIONES mm	VOLUMEN m ³	MATERIAL	PESO kg
A1	Chapa lateral izquierda	1	2090 * 1050 * 2	4,39 * 10 ³	Acero	34,46
A2	Chapa superior izquierda	1	1815 * 475 * 2	1,72 * 10 ³	Acero	13,50
A3	Chapa lateral derecha	1	2090 * 1050 * 2	4,39 * 10 ³	Acero	34,46
A4	Chapa superior derecha	1	1815 * 475 * 2	1,72 * 10 ³	Acero	13,50
A5	Chapa superior puerta	1	2260 * 1000 * 2	4,52 * 10 ³	Acero	35,48
A6	Chapa frontal salida	1	1000 * 1525 * 2 - (355 * 970 * 2)	2,36 * 10 ³	Acero	18,53
B1	Chapa superficie izquierda	1	1000 * 1400 * 2 - (75 * 16 * m ²)	2,7 * 10 ³	Acero	21,98
B2	Chapa superficie central	1	1000 * 1400 * 2	2,8 * 10 ³	Acero	21,98
B3	Chapa superficie derecha	1	1000 * 1400 * 2 - (75 * 16 * m ²)	2,7 * 10 ³	Acero	21,98
C1	Perfil pata	8	1310 * 50 * 30	2,45 * 10 ⁴	Acero	15,36
C2	Perfil transversal	2	780 * 50 * 30	1,45 * 10 ⁴	Acero	2,28
C3	Perfil lateral	4	500 * 50 * 30	9,3 * 10 ⁵	Acero	2,92
C4	Perfil diagonal	4	338 * 50 * 30	6,3 * 10 ⁵	Acero	1,96
D1	Base de apoyo	28	480 * 145 * 49	-	Acero y plástico	11,76
D2	Base reguladora	56	100 * 100 * 144	-	Acero y plástico	20,16
E1	Perfil estructural	11,20 m	1000 * 48 * 48	2,98 * 10 ⁴	Acero	26,20
F1	Perfil de guiado recto (verde)	6,20 m	1600 * 203 * 155	3,48 * 10 ⁴	Aluminio	5,82
F2	Perfil de guiado curvo (rojo)	8,8 m	1100 * 203 * 155	3,48 * 10 ⁴	Aluminio	8,26
G1	Guías laterales	24	65 * 202 * 40	2,16 * 10 ⁴	Acero y plástico	5,18

Página 1

ilustración 145; ejemplo de presupuesto

2.1. Estudio de costes del subconjunto armazón y estructura

El armazón y la estructura de la maquina están compuestos por chapas y perfiles de acero.

Se toma como referencia la lista de precios del fabricante Stahligator, que vende unas planchas de acero inoxidable serie 300 de 2 mm de espesor 3,42 €/kg con impuestos incluidos.

Y por otro lado unos perfiles de acero inoxidable a 2,96 €/kg esto se debe a que el proceso de conformado de las vigas conlleva menos etapas y por lo tanto un menor tiempo de procesado y utillajes invertidos por lo que el coste final es más económico aun siendo la misma materia prima la empleada en los dos productos.

Por lo que la tabla de costes del subconjunto armazón y estructura queda como se indica en la tabla 29; costes subconjunto armazón y estructura.

ID	ELEMENTO	UNIDADES	PESO (kg)	MATERIAL	PRECIO (€/kg)	PRECIO FINAL (€)
A1	Chapa lateral izquierda	1	34,46	Acero	3,42	117,85
A2	Chapa superior izquierda	1	13,50	Acero	3,42	46,17
A3	Chapa lateral derecha	1	34,46	Acero	3,42	117,85
A4	Chapa superior derecha	1	13,50	Acero	3,42	46,17
A5	Chapa superior puerta	1	35,48	Acero	3,42	121,34
A6	Chapa frontal salida	1	18,53	Acero	3,42	63,37
B1	Chapa superficie izquierda	1	21,98	Acero	3,42	75,17
B2	Chapa superficie central	1	21,98	Acero	3,42	75,17
B3	Chapa superficie derecha	1	21,98	Acero	3,42	75,17

C1	Perfil pata	8	15,36	Acero	2,96	45,46
C2	Perfil transversal	2	2,28	Acero	2,96	6,74
C3	Perfil lateral	4	2,92	Acero	2,96	8,64
C4	Perfil diagonal	4	1,96	Acero	2,96	5,80
					TOTAL	804,93

tabla 29; costes subconjunto almacén y estructura

2.2. Estudio de costes del subconjunto transportador

Los precios de los elementos comerciales del transportador vienen dados por el fabricante AVE Transmisiones Iberia, como se referencia en su catálogo citado en la bibliografía estos precios están actualizados a principios de 2017 por lo tanto será necesario consultar el catalogo más reciente en el momento de compra de estos elementos comerciales.

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	PESO kg	MATERIAL	PRECIO UNIDAD / METRO (€)	PRECIO FINAL (€)
D1	Base de apoyo	28	11,76	Acero y plástico	1,12	31,36
D2	Base reguladora	56	20,16	Acero y plástico	0,65	36,4
E1	Perfil estructural	11,20 m	26,20	Acero	1,62	18,144
F1	Perfil de guiado recto (verde)	6,20 m	5,82	Aluminio	1,27	7,874
F2	Perfil de guiado curvo (rojo)	8,8 m	8,26	Aluminio	1,27	11,176

G1	Guías laterales	24	5,18	Acero y plástico	0,45	10,8
G2	Espaciador	120	15,36	Plástico	0,24	28,8
G3	Soporte lateral	24	4,22	Acero y plástico	0,59	14,16
G4	Tubo de guiado	22,70 m	10,64	Acero	1,21	27,467
H1	Perfil deslizamiento	22,60 m	7,29	Plástico polietileno	0,87	19,662
I1	Cabezal de apoyo	28	6,05	Plástico polietileno	0,29	8,12
I2	Unión	28	5,23	Plástico polietileno	0,48	13,44
J1	Engranaje de retorno	32	11,91	Plástico polietileno	0,38	12,16
J2	Eje de retorno	6,72 m	7,23	Plástico polietileno	0,55	3,696
K1	Servomotor	2	8,23	Aluminio y plástico	46,98	93,96
L1	Banda modular simple	408	41,18	Acetal	0,57	232,56
L2	Varilla de unión	408	19,61	Aluminio	0,09	36,72
L3	Banda modular de arrastre	22	2,88	Acetal	0,68	14,96
L4	Contenedor traslucido	10	13,08	Polipropileno	12,57	125,7
					TOTAL	747,16

tabla 30; costes subconjunto transportador

2.3. Estudio de costes del subconjunto componentes electrónicos

Los elementos electrónicos se compran a dos proveedores distintos, en primer lugar, el ordenador, la fuente de alimentación y las tiras LED se adquieren en Synology S.L. y los paneles táctiles LCD se adquieren del proveedor chino Linch Display Technology.

ID	ELEMENTO	UNIDADES / METROS	PESO kg	MATERIAL	PRECIO UNIDAD / METRO (€)	PRECIO FINAL (€)
M1	Ordenador, NFC y movimiento	1	3,38	Metales	364,98	364,98
M2	Fuente de alimentación	1	2,41	Metales	68,94	68,94
M3	Panel táctil LCD y altavoz	2	3,12	Metales y vidrios	289,12	578,24
M4	Tira LED	4 m	1,16	Metales y plásticos	12,22	48,88
					TOTAL	1.061,04

tabla 31; costes subconjunto componentes electrónicos

2.4. Estudio de costes del subconjunto elementos de unión y cerramientos

Estos elementos al igual que los costes del subconjunto armazón y estructura se calculan por un lado con el precio por kilo de cada pieza tomando como referencia la lista de precios del fabricante Stahligator y por otro lado al igual que en los costes del subconjunto armazón y estructura, por el coste de cada elemento comercial.

ELEMENTO	UNIDADES / METROS	PESO kg	MATERIAL	PRECIO UNIDAD / METRO (€)	PRECIO FINAL (€)
Pletinas esquinadas	32	1,26	Acero	3,42	109,44
Pletinas rectas	14	0,55	Acero	3,42	47,88

Remaches largos	138	0,88	Aluminio	0,02	2,76
Remaches cortos	46	0,49	Aluminio	0,01	0,46
Bisagras de 180°	4	0,98	Acero	8,15	32,6
Cerraduras para chapa	2	0,33	Acero	3,46	6,92
Perfil de las puertas	1,03 m	1,49	Acero	2,96	3,0488
Perfil de las pantallas	0,36 m	0,29	Aluminio	2,41	0,8676
Carril de las pantallas	2	1,12	Acero	7,87	15,74
Servomotor pantallas	2	0,83	Metales	12,45	24,9
Embellecedor interior	1	7,78	Aluminio	1,87	1,87
Chapas antivuelco	1	5,73	Acero	3,42	3,42
Chapas antiextracción	1	9,17	Acero	3,42	3,42
Tapas traseras	2	16,47	Aluminio	1,87	3,74
				TOTAL	257,07

tabla 32; costes subconjunto elementos de unión y cerramientos

2.5. Estudio de costes de los operarios y de producción

Los costes de los operarios se dividen en dos partes, por un lado, los costes de la mano de obra, es decir, el coste de que los operarios fundan, corten, troquelen, doblen y pinten los materiales implicados, y por otro lado, los costes de producción que repercuten en el alquiler de maquinaria, tiempos de uso, desgaste de las herramientas y los utillajes de fabricación, etc. Por este motivo se ha decidido calcular estos costes totales generados por los operarios y los procesos de producción, tomando como referencia una tabla de porcentajes de costes

prorrataada que se vio en la asignatura DI1022, Metodologías del diseño del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos, asignatura objeto de este proyecto.

En dicha tabla se fijan los porcentajes prorrateados de los costes totales de los materiales, la mano de obra y la producción, como puede observarse en la tabla 33; costes prorrateados.

	Coste de los materiales %	Coste de la mano de obra %	Otros costes de producción %
Aceros	35	55	10
Aluminios	50	40	10
Plásticos	15	10	75
Otros	30	40	30

tabla 33; costes prorrateados

Por lo tanto, y en base a esta tabla se calculan los costes de la mano de obra y producción de los elementos sujetos a este cálculo.

A continuación, se extraen únicamente dichos elementos de cada uno de los cuatro subconjuntos de elementos.

ID	ELEMENTO	MATERIAL	COSTE MATERIAL (€)	COSTE MANO OBRA (€)	COSTE DE PRODUCCIÓN (€)
A1	Chapa lateral izquierda	Acero	117,85	185,19	33,67
A2	Chapa superior izquierda	Acero	46,17	72,55	13,19
A3	Chapa lateral derecha	Acero	117,85	185,19	33,67
A4	Chapa superior derecha	Acero	46,17	72,55	13,19
A5	Chapa superior puerta	Acero	121,34	190,68	34,67

A6	Chapa frontal salida	Acero	63,37	99,58	18,10
B1	Chapa superficie izquierda	Acero	75,17	118,12	21,47
B2	Chapa superficie central	Acero	75,17	118,12	21,48
B3	Chapa superficie derecha	Acero	75,17	118,12	21,48
C1	Perfil pata	Acero	45,46	71,44	12,99
C2	Perfil transversal	Acero	6,74	10,59	1,92
C3	Perfil lateral	Acero	8,64	13,58	2,47
C4	Perfil diagonal	Acero	5,80	9,11	1,66
N7	Perfil de las puertas	Acero	3,0488	4,79	0,87
N8	Perfil de las pantallas	Aluminio	0,8676	1,36	0,25
O2	Embellecedor interior	Aluminio	1,87	2,94	0,53
O3	Chapas antivuelco	Acero	3,42	5,37	0,98
O4	Chapas antiextracción	Acero	3,42	5,37	0,98
O5	Tapas traseras	Aluminio	3,74	5,88	1,07
			TOTAL	1.290,56	234,65
				TOTAL	1.525,21

tabla 34; costes de mano de obra y producción prorrateados

CONJUNTO DE COSTES	COSTE (€)
Armazón y estructura	804,93
Transportador	747,16
Componentes electrónicos	1.061,04
Elementos de unión y cerramientos	257,07
Costes de mano de obra	1.290,56
Costes de producción	234,65
TOTAL	4.395,41

tabla 35; coste total final

Como se observa en la tabla 34; costes de mano de obra y producción prorrateados, y en la tabla 35; coste total final, se deben sumar estos costes de mano de obra y producción a los costes anteriormente obtenidos de cada subconjunto.

2.6. Estudio de la viabilidad económica y venta al público

Como se expone en el plan de empresa, la previsión de crecimiento de la demanda en el sector va en aumento, ya que el volumen de negocio del sector distribución en España aumentó un 2,5% en 2016 y para el año 2017 se prevé una ligera subida hasta alcanzar el 2,9%.

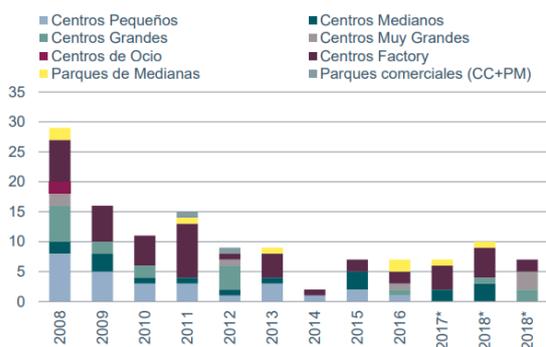
Además, el desarrollo del comercio electrónico influye en el consumo y en los nuevos diseños de las tiendas físicas, esto supone una tendencia a remodelar sus espacios para convertirlos en un gran show room donde la venta online también tiene su protagonismo en la tienda física, esto supone una oportunidad de mercado para la implementación de este proyecto.

Por otro lado, y según los últimos datos publicados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia CNMC, durante los primeros nueve meses de 2016 el volumen de negocio procedente del comercio electrónico superó los 17.500 millones de euros, lo que supone casi un 19% sobre el dato registrado en el mismo periodo del año anterior.

En este sentido, tras identificar las actividades con presencia en centros comerciales y parques de medianas, el volumen transaccionado en categorías retail durante los primeros nueve meses de 2016 se situaría en algo más de 4.660 millones, un 27% del total registrado.

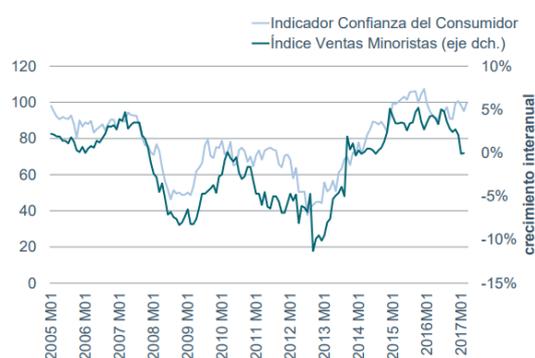
Esto es una ventaja competitiva ya que muchos operadores de medianas superficies y promotores de parques comerciales, conscientes de la gran relevancia del comercio electrónico, han realizado importantes inversiones en la actualización de sus negocios mediante el desarrollo de páginas web y apps y hoy en día la mayoría de los operadores de medianas superficies cuentan con potentes plataformas de venta online con las que el cliente puede realizar sus compras con rapidez y comodidad.

Nuevos desarrollos retail por tipo de centro



Fuente: AECC / Savills / *previsiones

Confianza del consumidor y ventas minoristas



Fuente: CIS / INE / *hasta marzo

tabla 36; confianza del consumidor

Para estimar el precio de venta de la maquina se puede estimar una reducción del 20% de los costes tanto directos como indirectos al pasar de un tipo de producción bajo demanda a una producción en serie con una tirada de 100 unidades producidas en tres años como se muestra en la tabla 39; flujos de caja. Los costes de embalaje y distribución se externalizan como puede verse en el pliego de condiciones.

Se quiere obtener un beneficio del 40% del coste por lo que el precio de venta será el coste unitario original menos el 20% de optimización de la producción, más el 40% de beneficio y el 21% de impuestos, como se indica en la tabla 37; precio venta.

	COSTE (€)
Coste optimizado (-20%)	3.516,33
Beneficio (+40%)	1.406,53
IVA (+21%)	1.033,80
PVP	5.956,67

tabla 37; precio venta

Teniendo estos datos en cuenta, el crecimiento del mercado y el ciclo de vida del producto se puede estimar una previsión de ventas y la inversión necesaria para arrancar la actividad de la empresa CLOSETEK, como puede observarse en la tabla 38; estimación inversión inicial.

Departamento	Inversión (€)
Equipo de diseño	36.500
Equipo de desarrollo de software	18.250
Departamento comercial	18.100
Prototipado	7.200
Homologaciones	6.650
Otros gastos	5.300
TOTAL	92.000

tabla 38; estimación inversión inicial

A continuación, se estima una evolución de las ventas a tres años obteniendo unos flujos de caja positivos a partir del tercer año como se puede ver en la tabla 39; flujos de caja.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Inversión	92.000			
Unidades vendidas		10	30	60
Gastos		35.163	105.490	210.980
Ingresos		49.228	178.700	357.400
Beneficios netos		14.065	73.210	146.420
Fondos		14.065	73.210	146.420
Flujo de caja	-92.000	-77.935	-4.725	141.695

tabla 39; flujos de caja

A partir de este estudio económico se pueden extraer las métricas básicas para averiguar si un negocio es viable económicamente o no.

Métricas más importantes:

Pay back = Inversión / Beneficio promedio = **0,65**

Esta métrica se refiere al ratio que relaciona el inicio de la actividad con la recuperación total de la inversión en un periodo de 3 años.

TRC = Beneficio promedio / Inversión = **1,54**

La Tasa de Rendimiento Contable relaciona el beneficio con la inversión, un TRC alto indica una alta viabilidad del proyecto. El ratio obtenido indica un buen rendimiento de la inversión y por lo tanto la viabilidad del proyecto.

VAN = 141.695 + 10% = **155.865 €**

El Valor Actual Neto permite calcular el valor de flujos de caja futuros, dinamizados por la inversión más un interés estimado del 10%. Este indicador es positivo y muestra que se producirán ganancias en los tres primeros años de desarrollo del proyecto.

TIR = 10 + 10,01 = **20,01**

VAN (20,01%) = 0

VAN (10%) = 155.864 € - VAN (12%) = 137.160 €

VAN (10%) – VAN (12%) = 18.704€

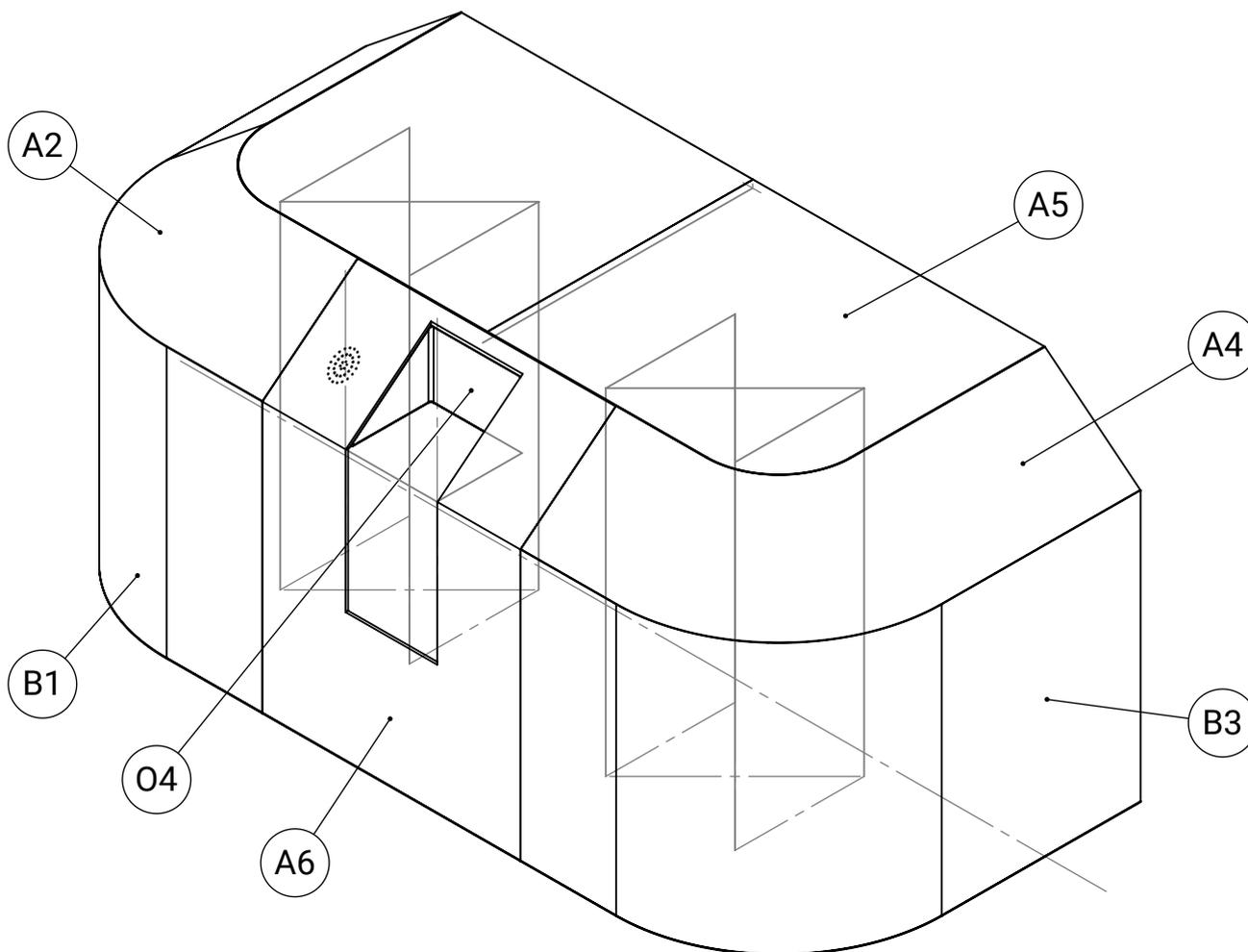
La Tasa Interna de Retorno es el promedio de rendimientos futuros esperados de la inversión. Cuyo valor actual neto debe ser cero. Cuanto mayor TIR, la rentabilidad será mayor.

Por lo tanto, al obtener un TRC y un TIR positivos se puede concluir que el desarrollo del proyecto con los gastos e inversiones planteados a tres años proporcionan la viabilidad económica suficiente para realizar la inversión de capital en este proyecto.



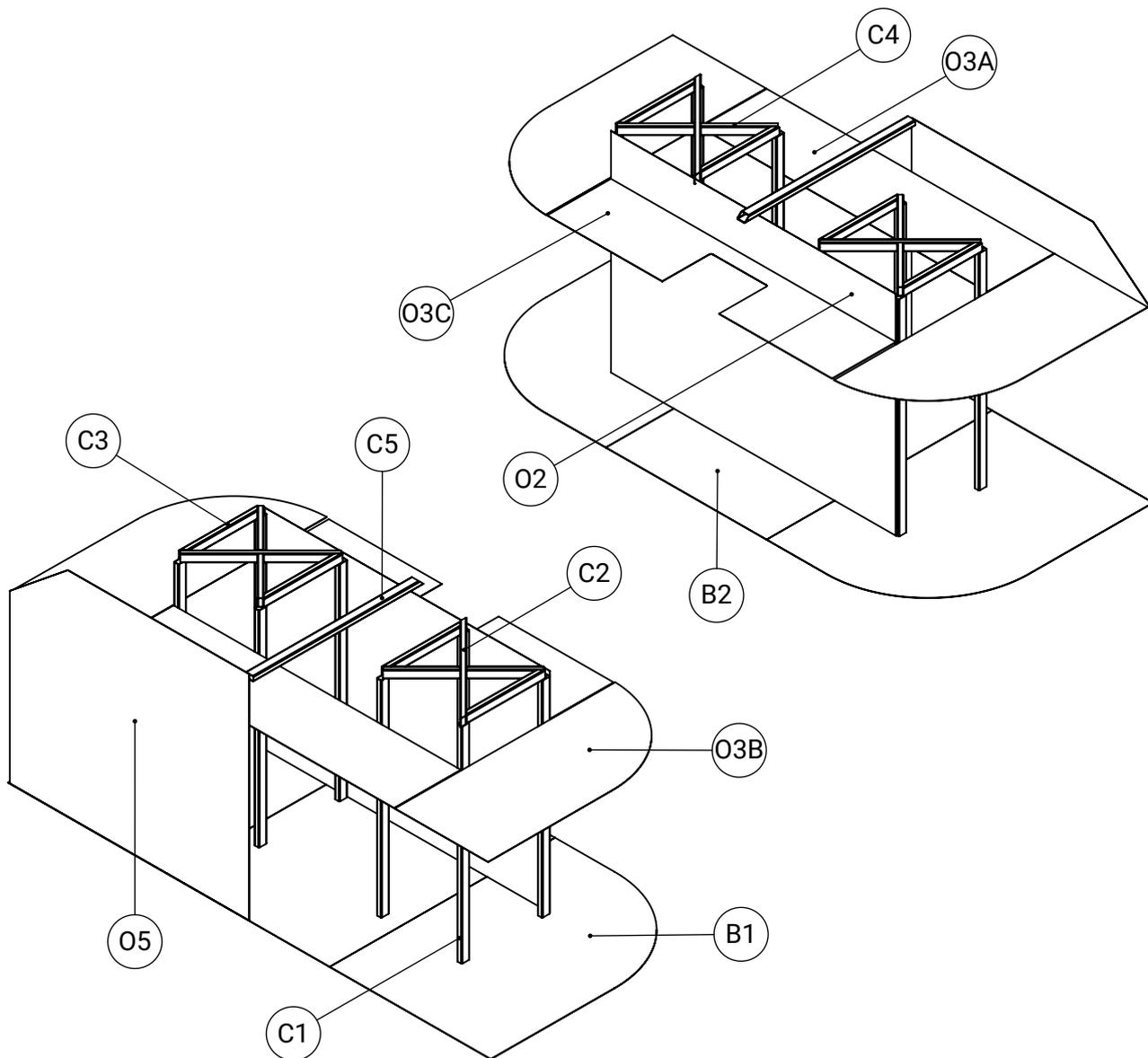
Planos





ID pieza	Nombre	Nº hoja	Cantidad
B3	Chapa superficie derecha	04	1
B1	Chapa superficie izquierda	05	1
A2	Chapa superior izquierda	06	1
A4	Chapa superior derecha	07	1
A5	Chapa superior puerta	09	2
A6	Chapa frontal salida	10	1
O4	Chapa antiextracción	11	1

	Conjunto ensamblado sin puerta frontal. CTK10AX30		Nº hoja: 01	
			ID pieza: Z1	
Escala 1:20	un.dim.mm. 		Aaron Gomez de Segura y Saez	Noviembre 2017



ID pieza	Nombre	Nº hoja	Cantidad
C4	Perfil diagonal	19	4
C2	Perfil transversal	18	2
C3	Perfil lateral	17	4
C1	Perfil pata	16	8
O3A	Chapa antivuelco trasera	15	1
O3B	Chapa antivuelco lateral	14	2
O3C	Chapa antivuelco	10	1
O2	Embellededor interior	13	1
B2	Chapa superficie central	11	1
B1	Chapa superficie lateral	12	2
O5	Tapas traseras	06	2
C5	Perfil puertas	25	1



Conjunto semiensamblado. CTK10AX30

Nº hoja: 02

ID pieza: Z2

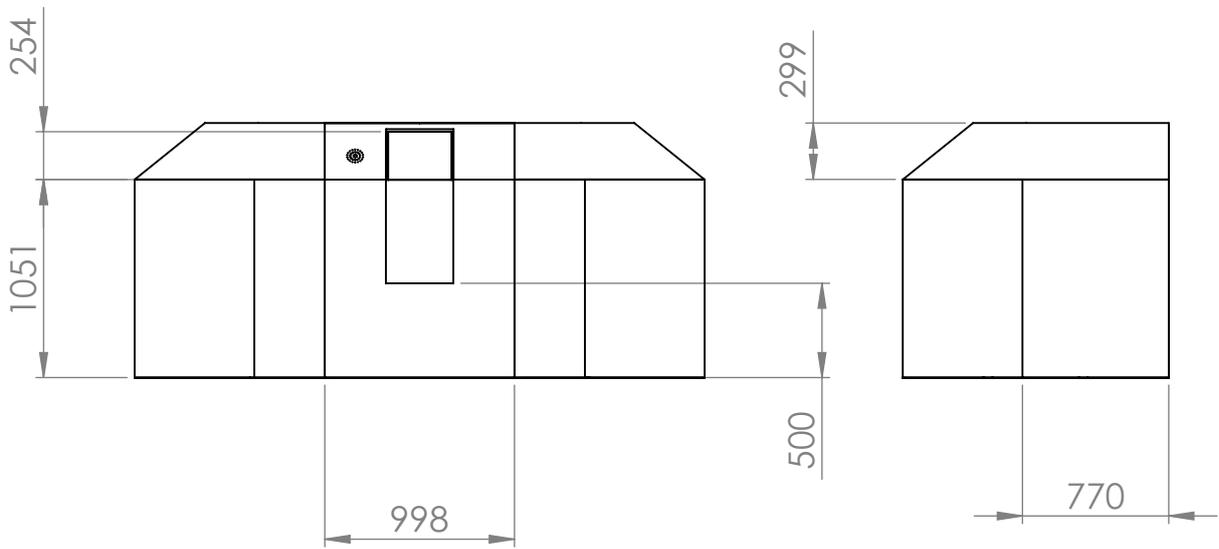
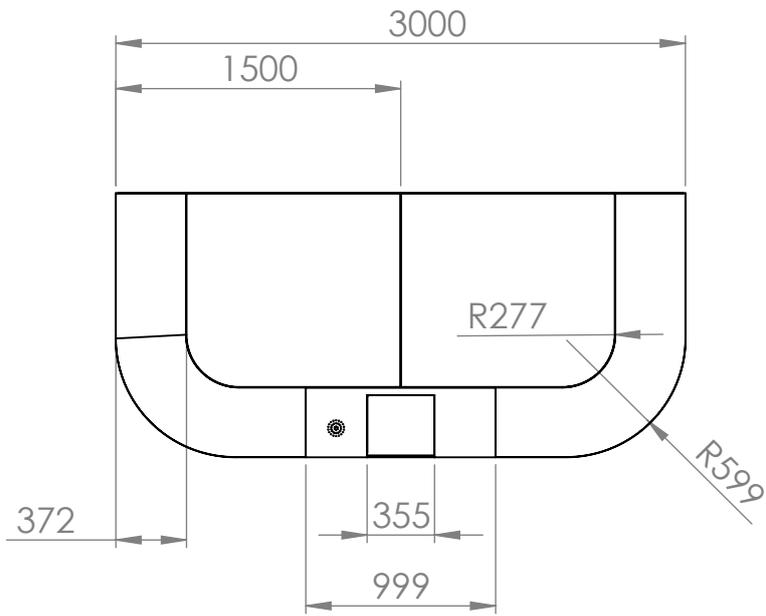
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Dimensiones generales CTK10AX30

Nº hoja: 03

ID pieza: X3

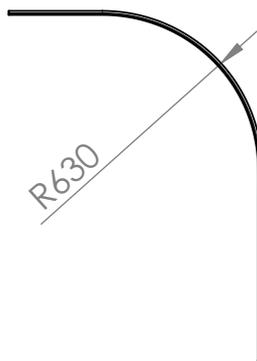
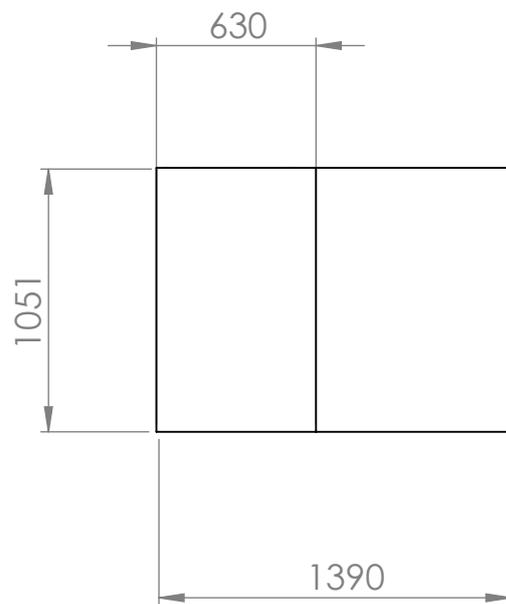
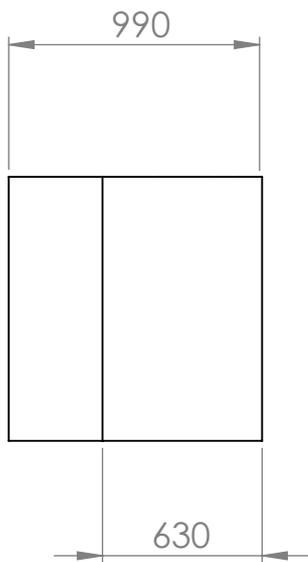
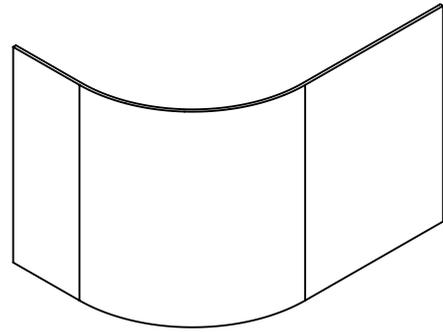
Escala
1:40

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superficie derecha

Nº hoja: 04

ID pieza: B3

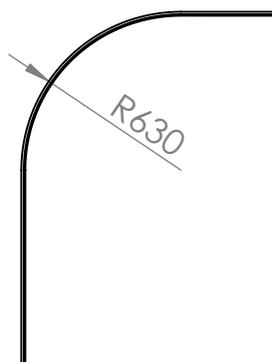
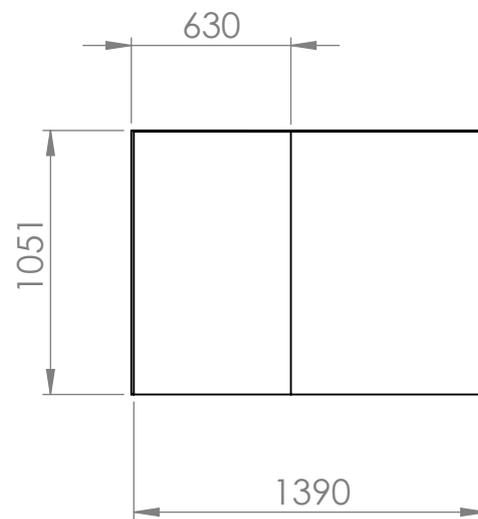
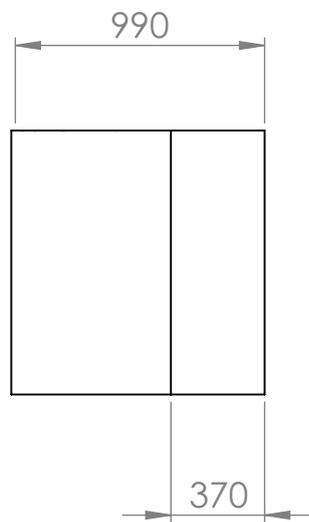
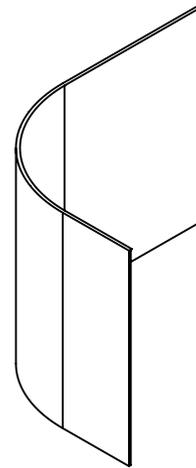
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superficie izquierda

Nº hoja: 05

ID pieza: B1

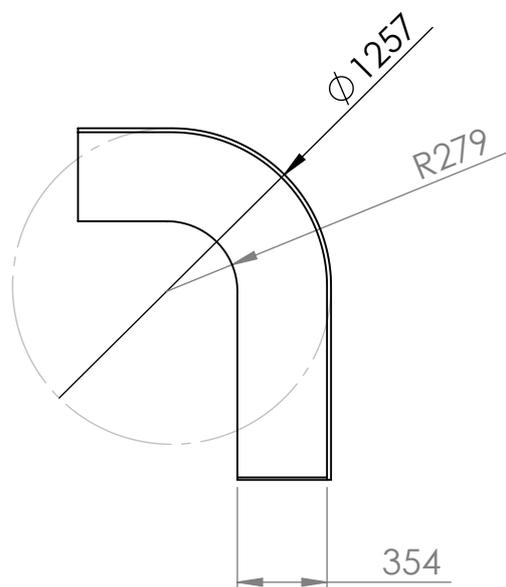
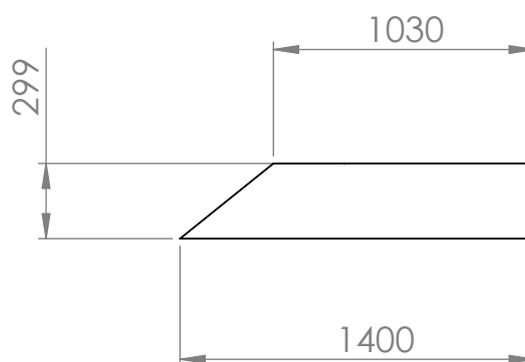
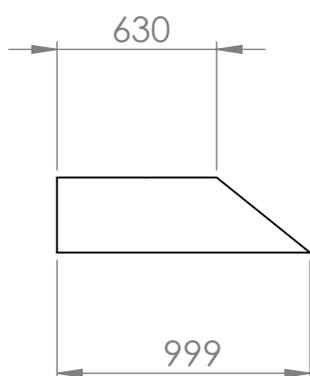
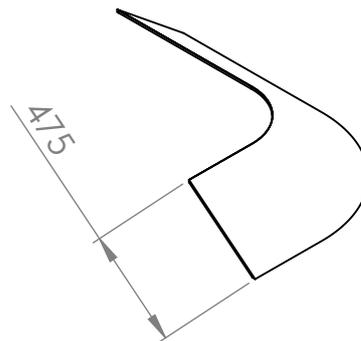
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



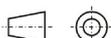
Chapa superior izquierda

Nº hoja: 06

ID pieza: A2

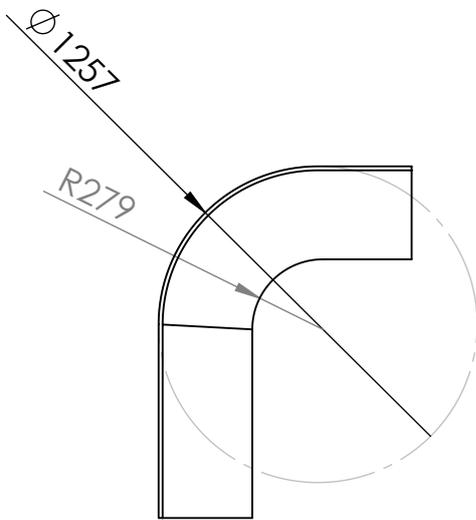
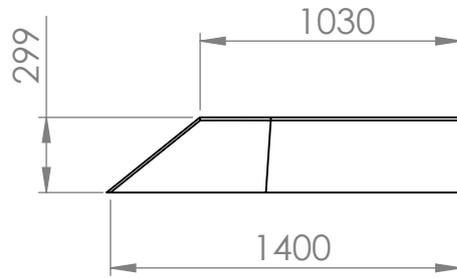
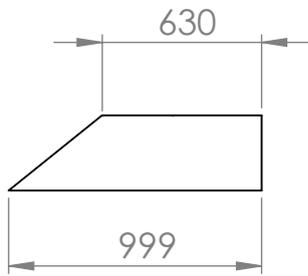
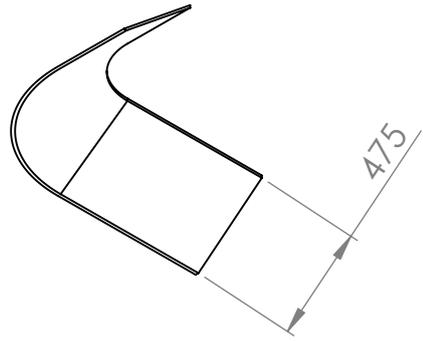
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superior derecha

Nº hoja: 07

ID pieza: A4

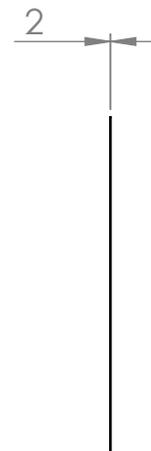
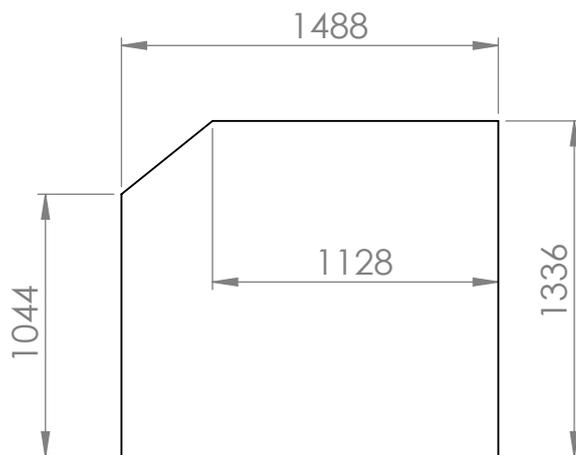
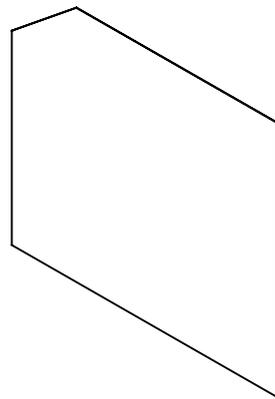
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Tapas traseras

Nº hoja: 08

ID pieza: 05

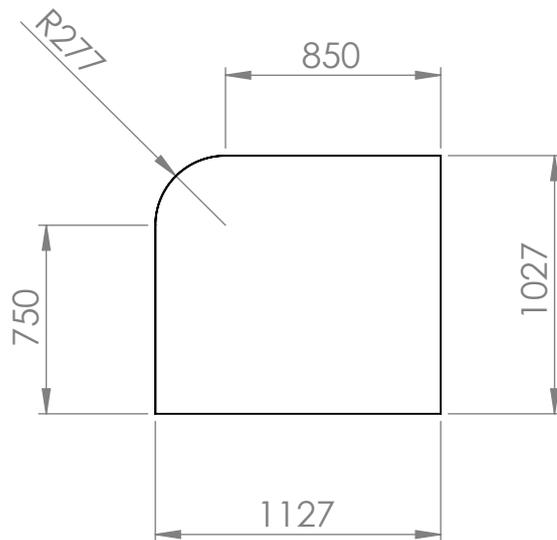
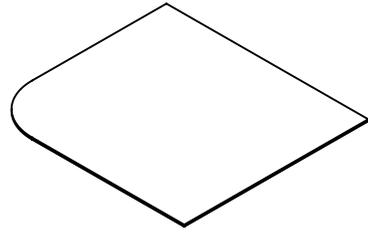
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superior puerta

Nº hoja: 09

ID pieza: A5

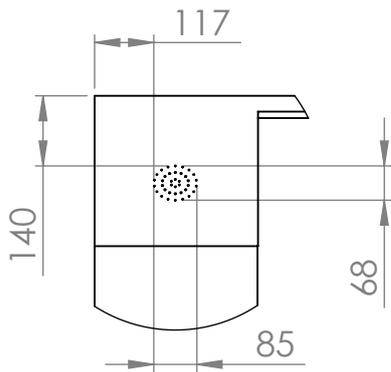
Escala
1:30

un.dim.mm.

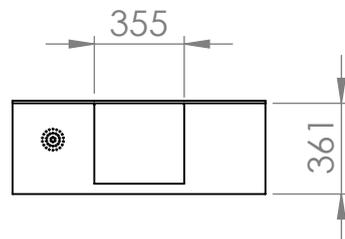
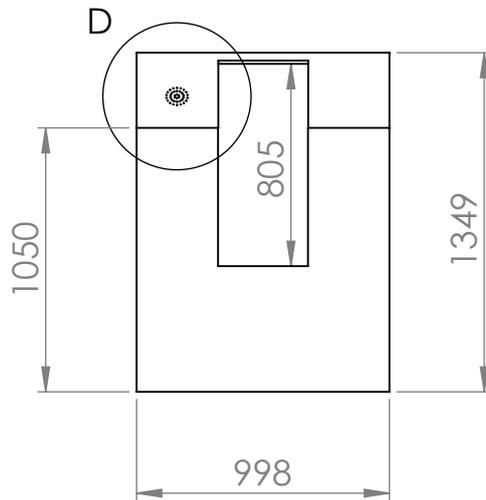
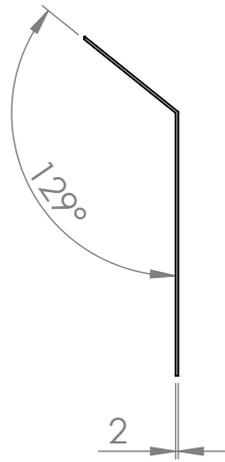
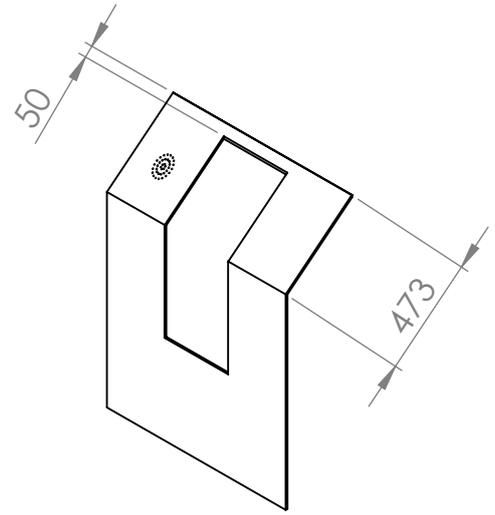


Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



DETALLE D
ESCALA 1 : 15



Chapa frontal salida

Nº hoja: 10

ID pieza: A6

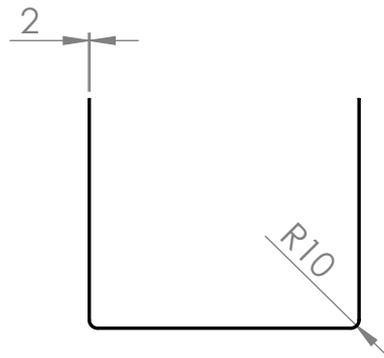
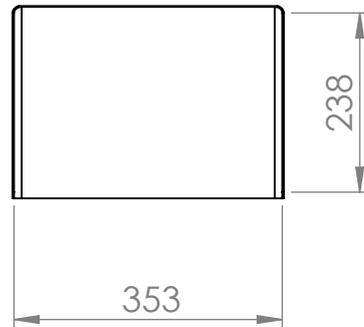
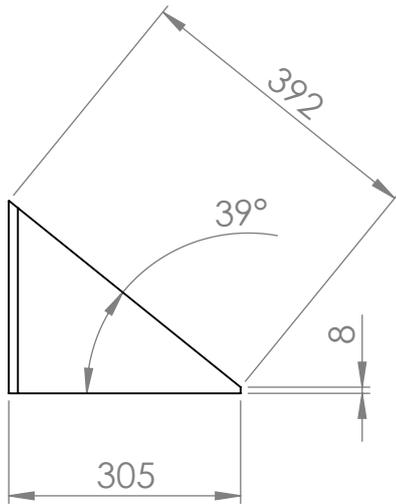
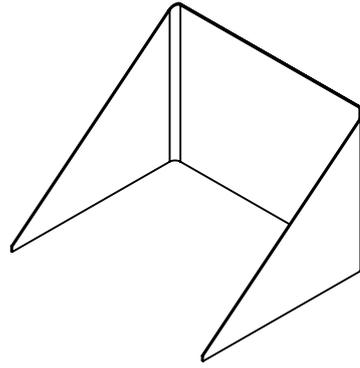
Escala
1:30

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa antiextracción

Nº hoja: 11

ID pieza: 04

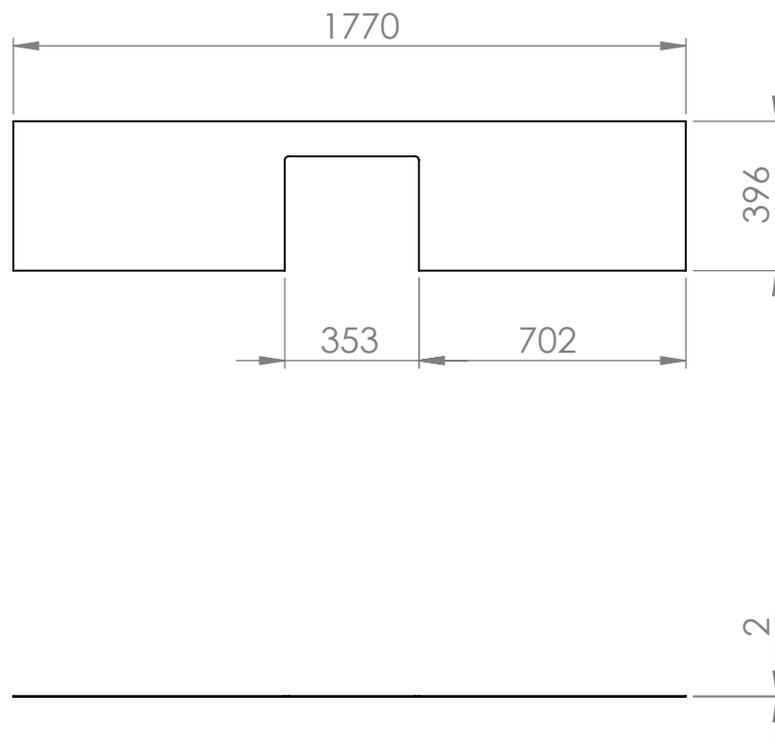
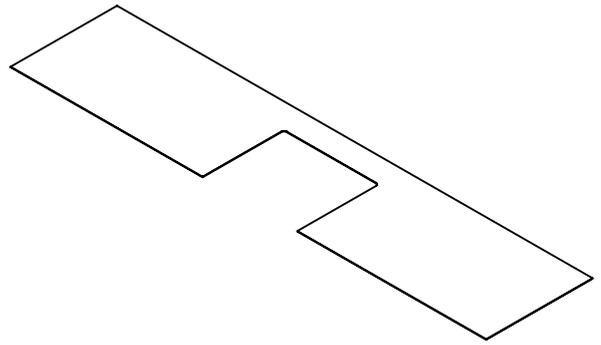
Escala
1:10

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa antivuelco

Nº hoja: 12

ID pieza: 03C

Escala
1:20

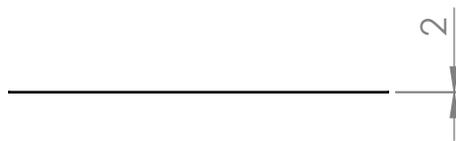
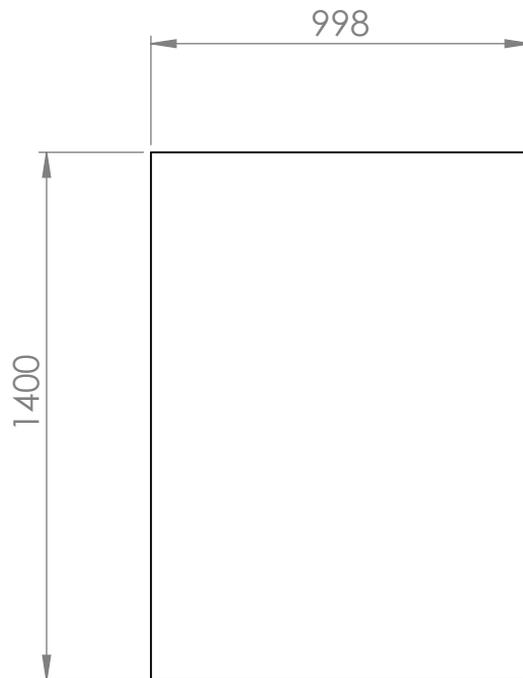
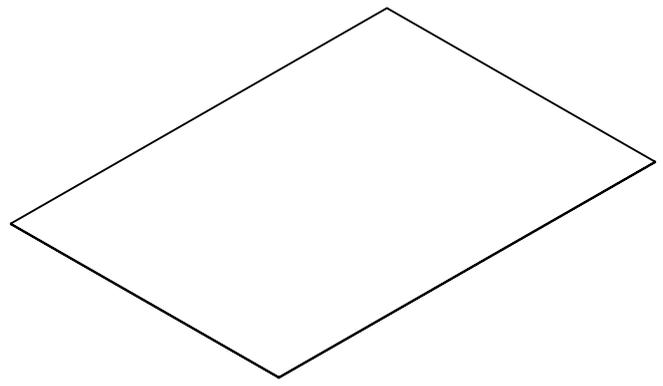
un.dim.mm.



UJI UNIVERSITAT
JAUME I

Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superficie central

Nº hoja: 13

ID pieza: B2

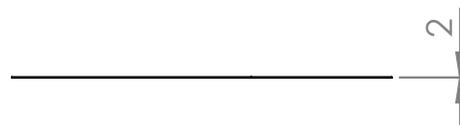
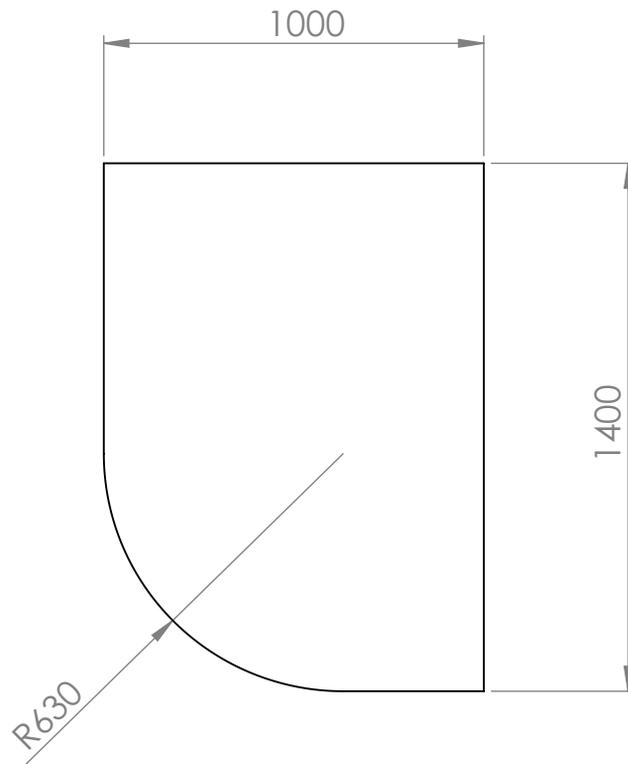
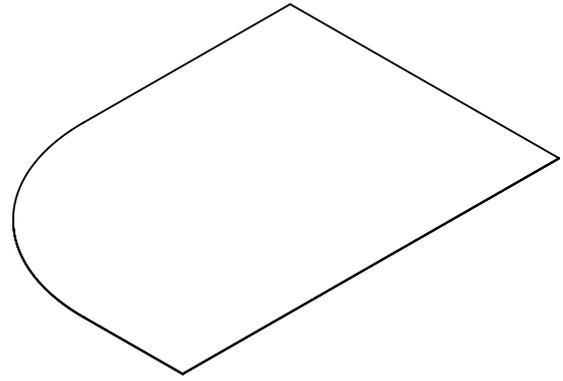
Escala
1:20

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa superficie lateral

Nº hoja: 14

ID pieza: B1

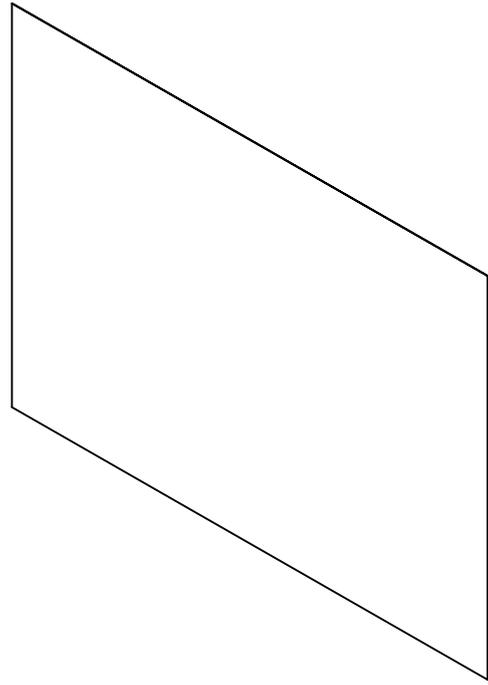
Escala
1:20

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Embellecedor interior

Nº hoja: 15

ID pieza: 02

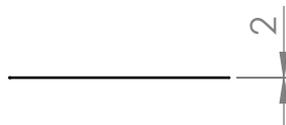
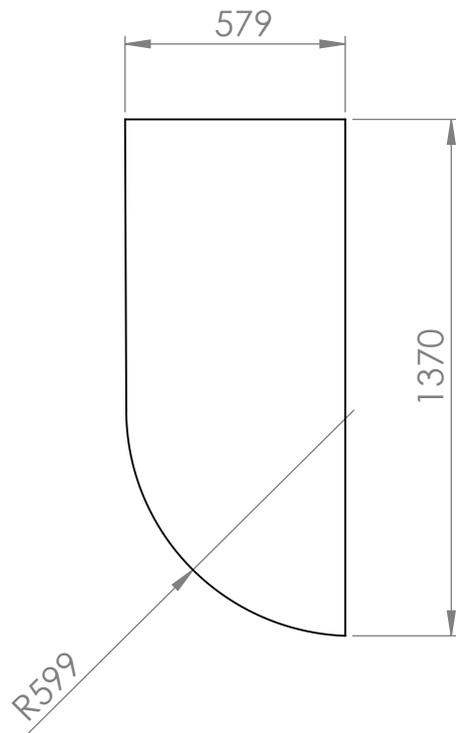
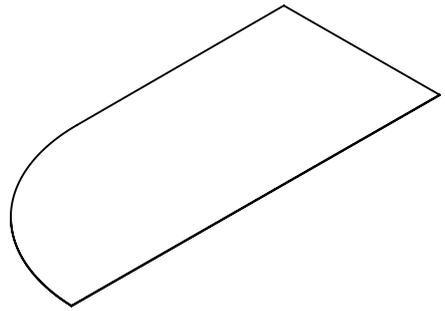
Escala
1:20

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa antivuelco lateral

Nº hoja: 16

ID pieza: 03B

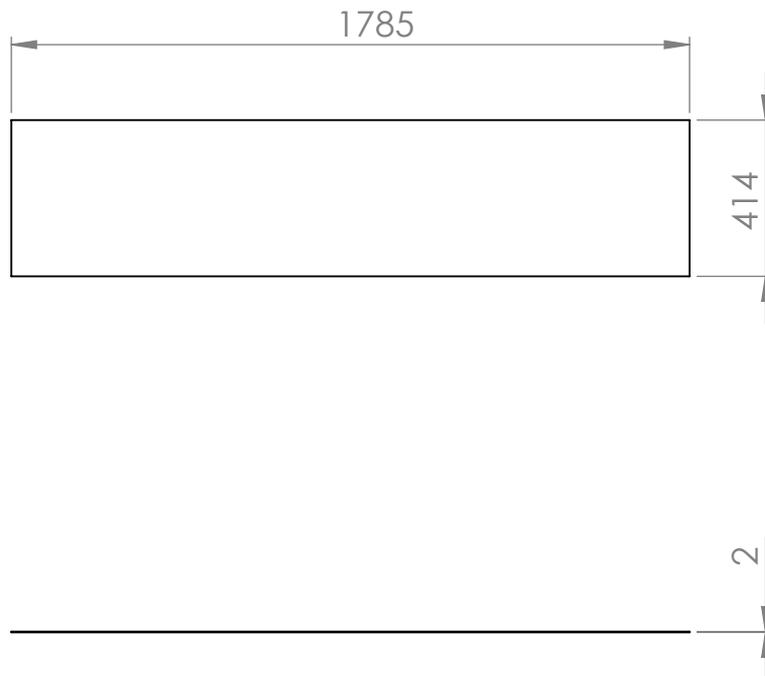
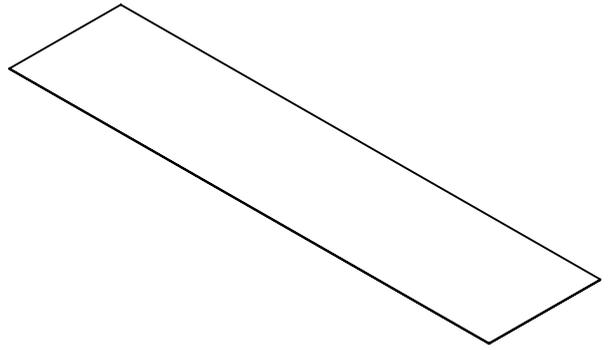
Escala
1:20

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Chapa antivuelco trasera

Nº hoja: 17

ID pieza: 03A

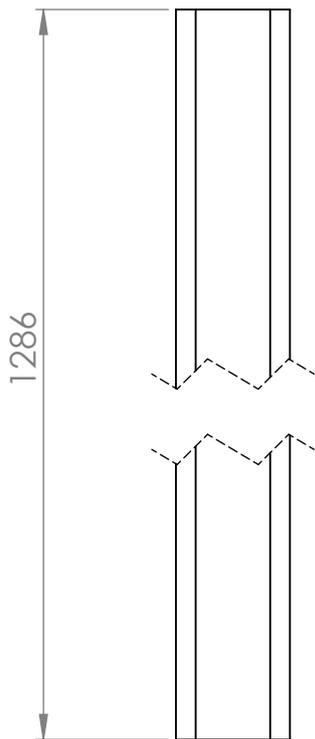
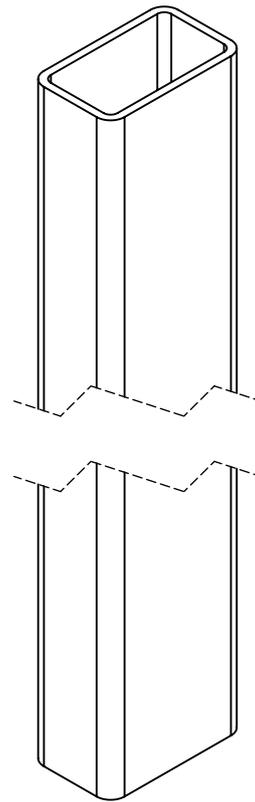
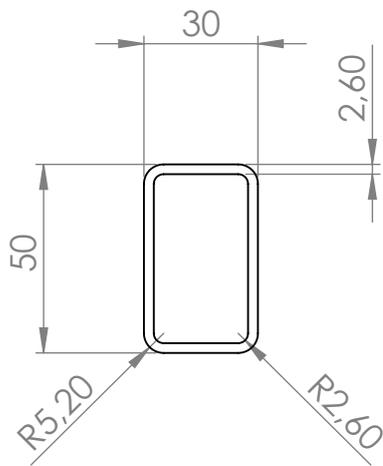
Escala
1:20

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Perfil pata

Nº hoja: 18

ID pieza: C1

Escala
1:2

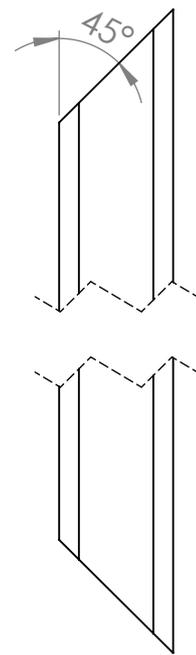
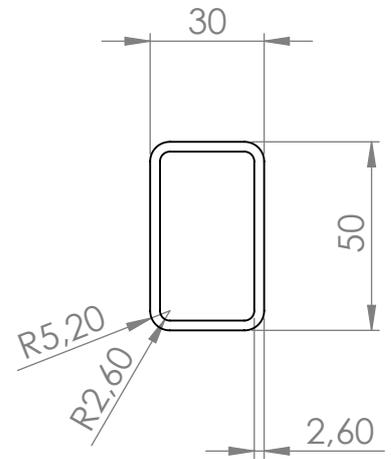
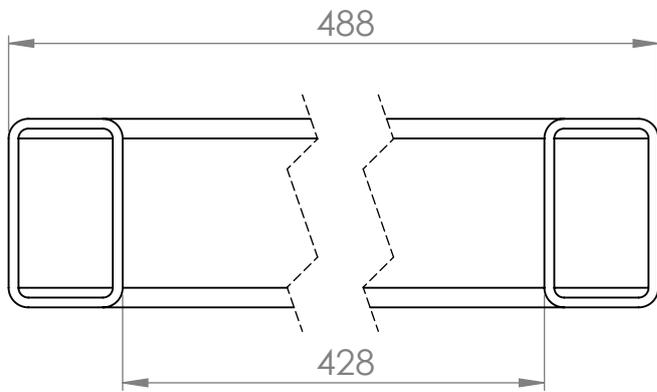
un.dim.mm.



UJI UNIVERSITAT
JAUME I

Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Perfil lateral

Nº hoja: 19

ID pieza: C3

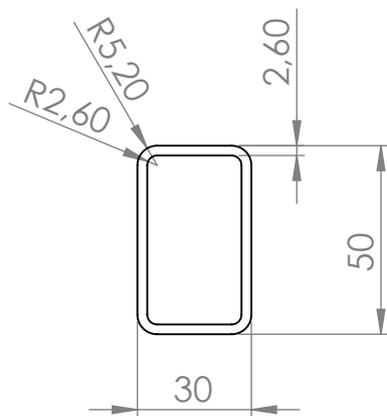
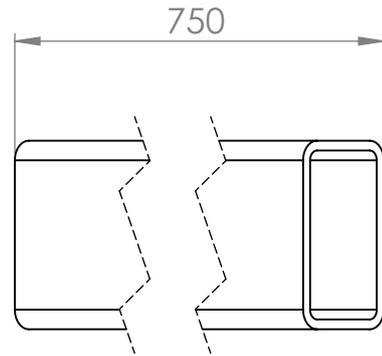
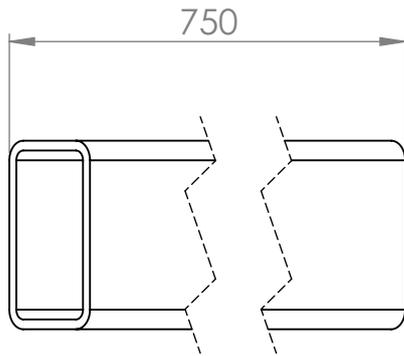
Escala
1:2

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Perfil transversal

Nº hoja: 20

ID pieza: C2

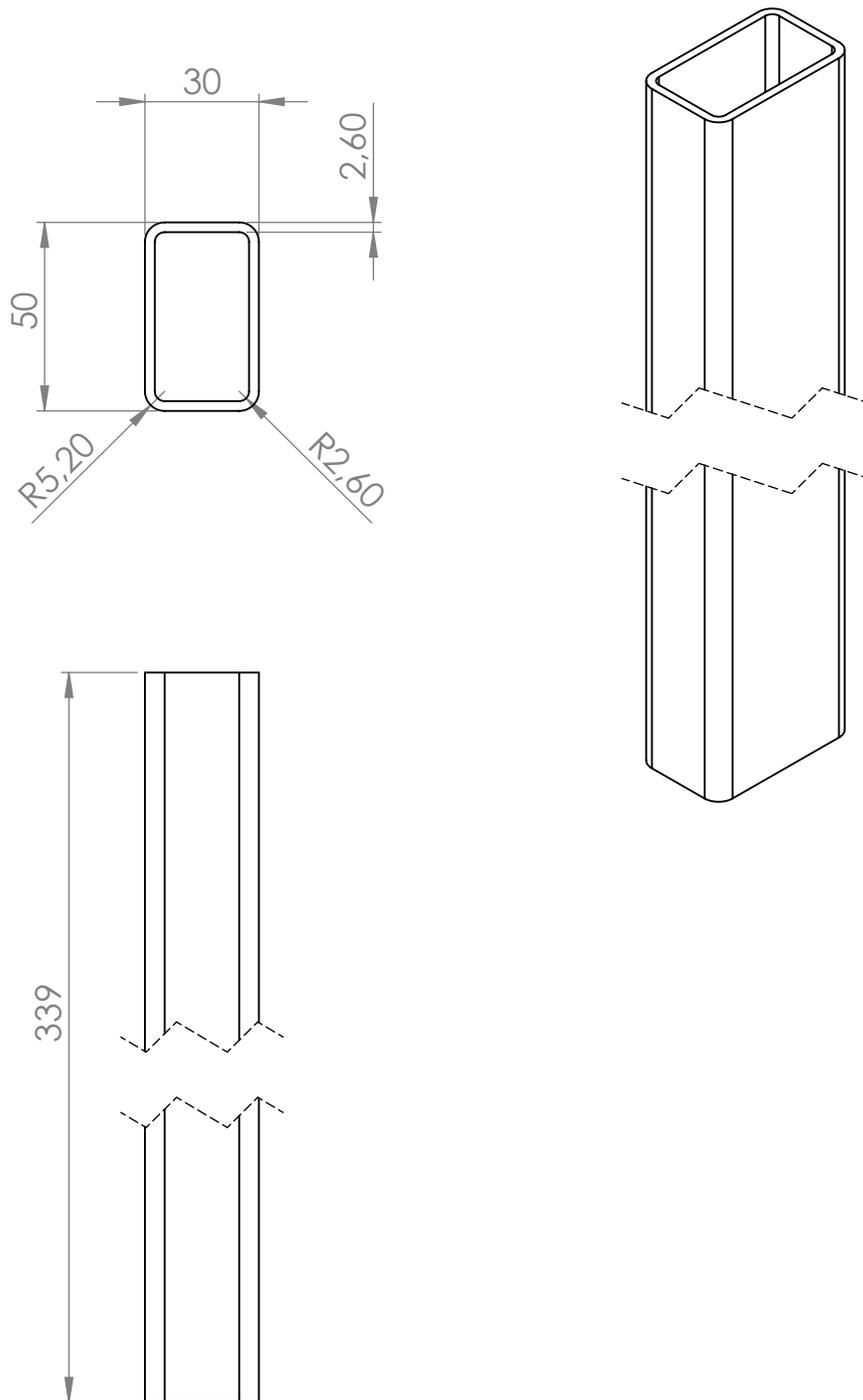
Escala
1:2

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Perfil diagonal

Nº hoja: 21

ID pieza: C4

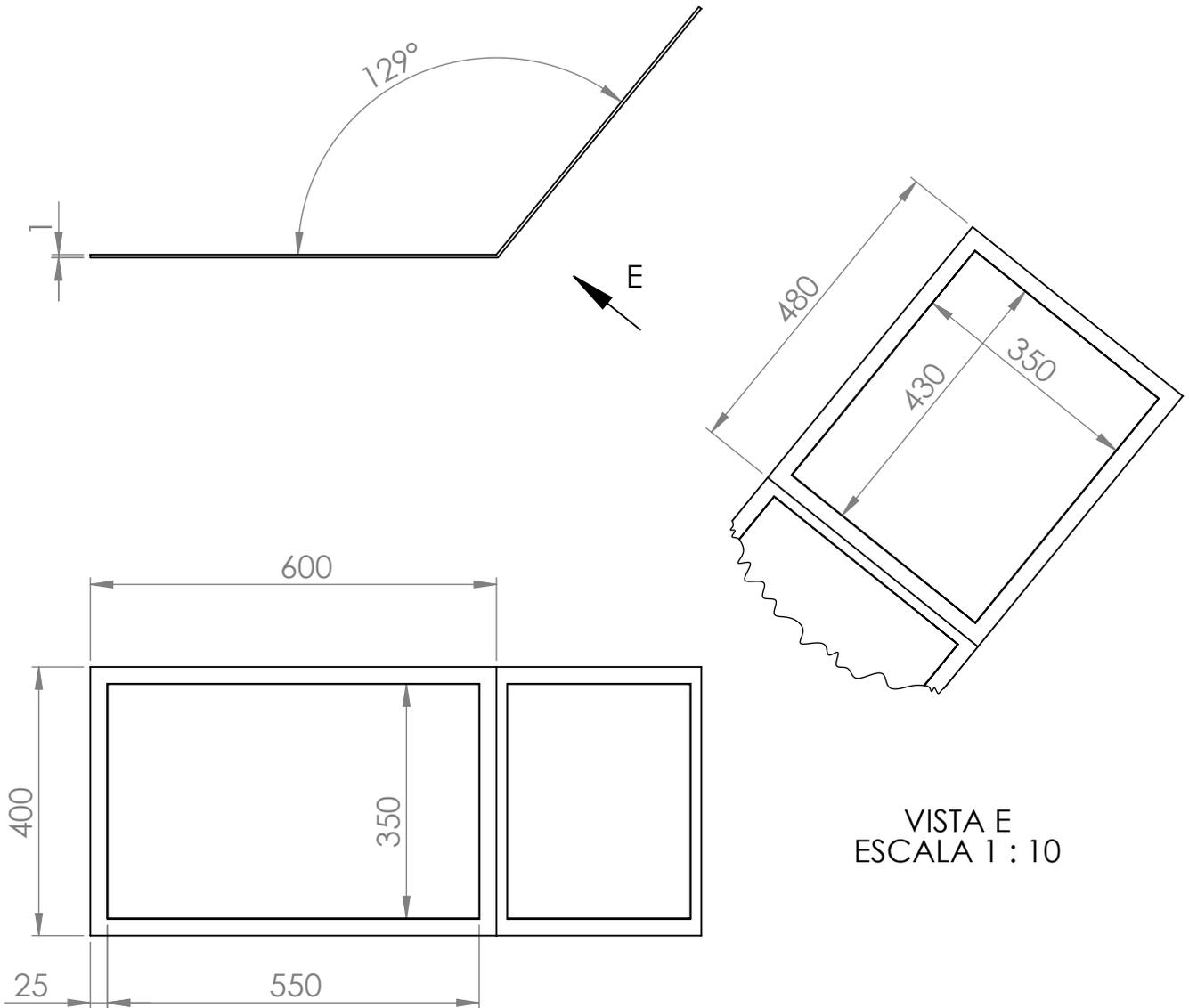
Escala
1:2

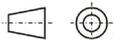
un.dim.mm.

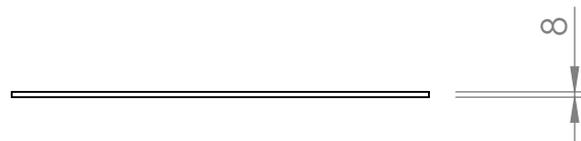
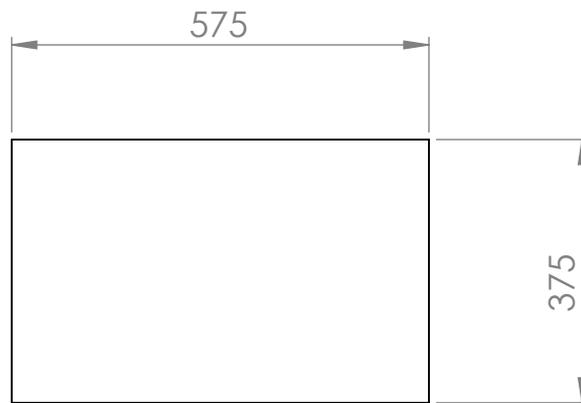
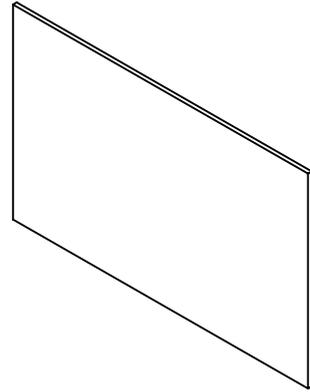


Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



	Perfil de las pantallas			Nº hoja: 22
				ID pieza: N8
Escala 1:10	un.dim.mm. 		Aaron Gomez de Segura y Saez	Noviembre 2017



Pantalla LCD inferior 27"

Nº hoja: 23

ID pieza: M3

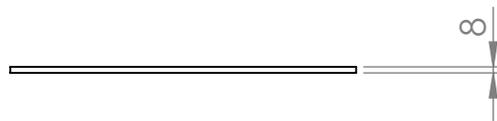
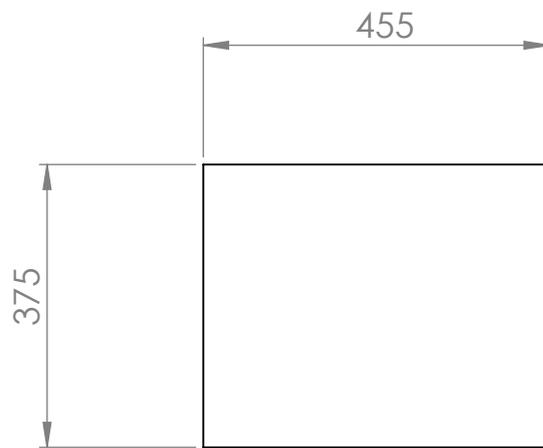
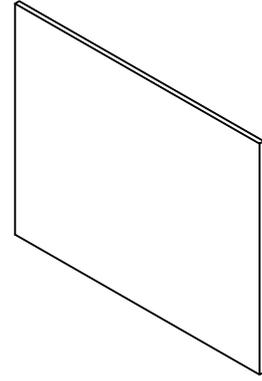
Escala
1:10

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Pantalla LCD superior 23"

Nº hoja: 24

ID pieza: M3

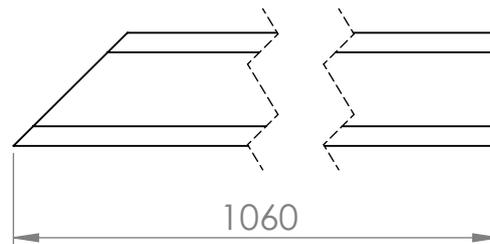
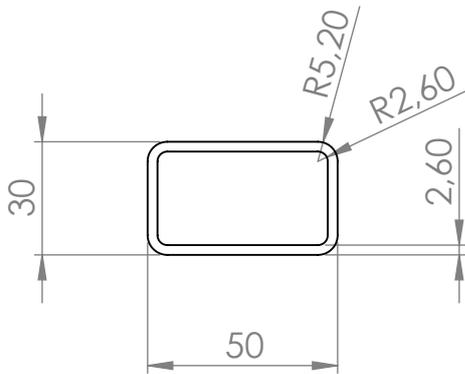
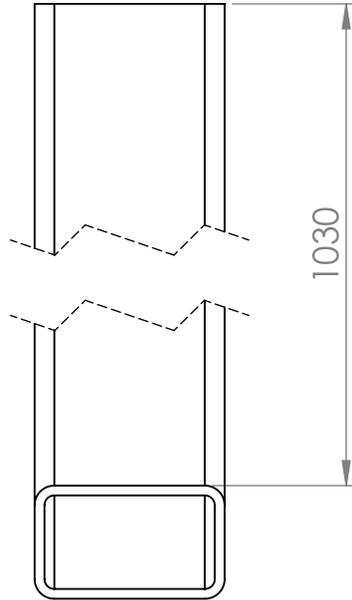
Escala
1:10

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017



Perfil puertas

Nº hoja: 25

ID pieza: C5

Escala
1:2

un.dim.mm.



Aaron Gomez de Segura y Saez

Noviembre
2017

Diseño y desarrollo de un sistema de distribución innovador para la gestión de pedido en el sector retail

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Diseño y desarrollo de un sistema de distribución innovador para la gestión de pedidos en el sector retail



VOLUMEN 2
Anexos

Autor: Aaron Gómez de Segura y Sáez
Tutor: Javier Andrés de la Esperanza
Noviembre 2017



ÍNDICE

1. Cálculos	5
2. Ergonomía	13
3. Sistemas mecánicos	17
4. Prototipo	25
5. Planos	34
6. Plan de empresa	34
7. Catálogos	34

CÁLCULOS

1. Potencia de los servomotores

Para calcular la potencia de los servomotores es importante conocer las necesidades de esfuerzos que debe soportar la banda. La tensión o carga de la banda de cadena de platillos es una combinación de cargas aplicadas y esta a su vez al eje tractor. Estas cargas se producen por dos motivos, uno es el propio peso de la banda y del producto que ejercen una fuerza sobre las guías del transportador y otro es cuando el producto se acumula deslizándose sobre la banda ejerciendo estas unas fuerzas sobre la propia banda. Por estos motivos se crean dos coeficientes de fricción que dependen del material usado, de la lubricación y de las condiciones de trabajo. Una vez calculada la carga debe ajustarse a las condiciones de trabajo de esta, de acuerdo a las condiciones reales de trabajo de la banda. La carga también dependerá del tipo de transportador a construir, ya sea un transportador horizontal recto o curvo.

1.1. Cálculo de la banda

El proveedor de estos sistemas comerciales ofrece una sencilla fórmula para calcular la tensión de la carga de trabajo, de esta forma:

$$T_T = T_M \cdot F_V \cdot F_S$$

ecuación 1; tensión de la carga de trabajo

Dónde: T_T : Tensión de trabajo. (Kg/m)

T_M : Tensión motriz. (Kg/m)

F_V : Factor de velocidad, (velocidad de la banda / longitud del transportador)

F_S : Factor de servicio, (frecuencia de puestas en marcha del transportador)

En esta fórmula la tensión de trabajo se ajusta mediante unos factores que personalizan el valor de la tensión a las condiciones de trabajo de cada tipo de instalación. El cálculo de la

tensión motriz dependerá de la forma del transportador, para el cálculo de la tensión motriz hay que tener en cuenta:

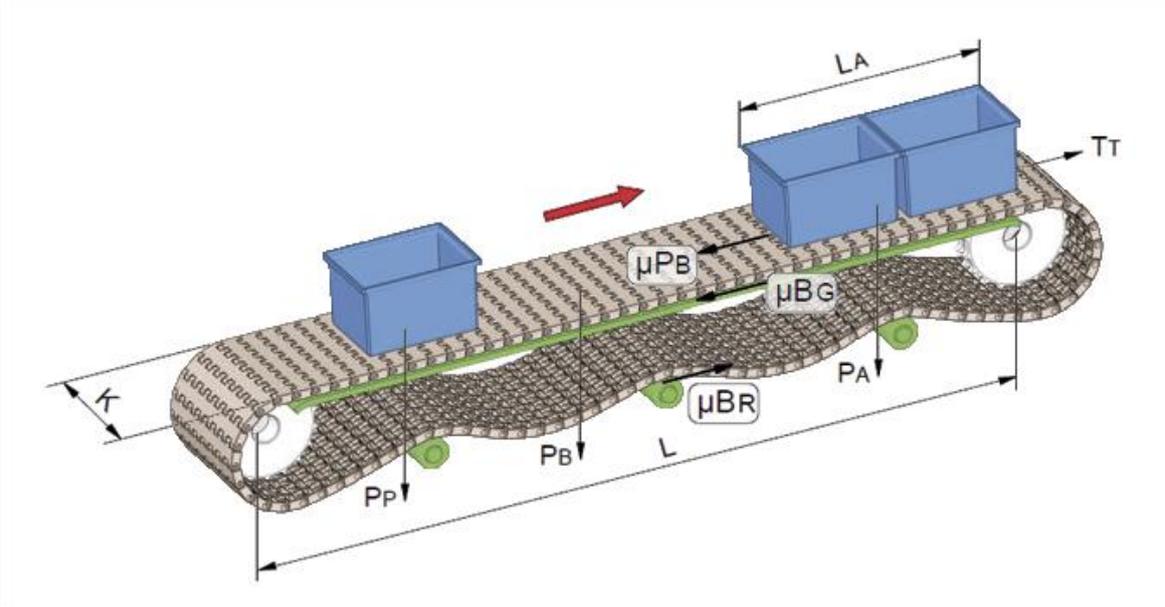


Ilustración 1; fuerzas presentes

Dónde: L : Longitud de la banda (metros)

L_A : Longitud de la banda con acumulación (metros)

P_P : Carga del producto por metro (Kg/m)

P_B : Peso de la banda por metro (Kg/m)

P_A : Peso acumulación del producto por metro (Kg/m)

P_E : Peso del eje

μ_{PB} : Coeficiente de fricción del producto con la banda

μ_{BG} : Coeficiente de fricción de la banda con la guía superior

μ_{BR} : Coeficiente de fricción de la banda con la guía inferior

h : Altura de elevación del producto

C_T : Carga de funcionamiento total en los ejes terminales

C_i : Carga de funcionamiento total en los rodillos

k : Anchura transportador

Cálculo de la tensión motriz (T_M) para transportador con zonas curvas:

En estos casos las curvas complican el cálculo de la tensión haciendo necesario dividir el transportador por tramos, calculando en cada uno de ellos la tensión acumulada, es decir, la tensión del tramo siguiente será la tensión del anterior más la creada por el mismo; excepto en los tramos curvos que se multiplica por un coeficiente.

Se empieza a calcular desde la rueda de tracción, pasando por el retorno y luego volviendo por la dirección del transportador. Como es normal la tensión en el eje tracción en la salida de los cálculos será inexistente. Las tensiones en una curva dependen del ancho de la banda, de su radio interior y de unos coeficientes que vienen definidos según los coeficientes de fricción.

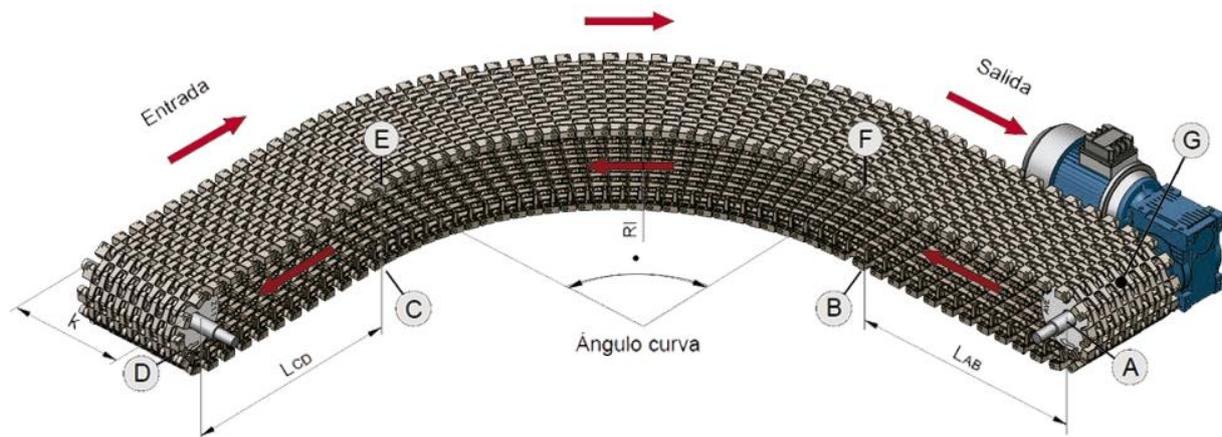


ilustración 2; puntos banda modular

Dónde: T_{AB} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto B

T_{AC} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto C

T_{AD} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto D

T_{AE} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto E

T_{AF} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto F

T_{AG} : Tensión creada desde el punto A hasta el punto G

L_{AB} : Longitud de la banda desde el punto A hasta el punto B (metros)

L_{CD} : Longitud de la banda desde el punto C hasta el punto D (metros)

- L_A : Longitud de la banda con acumulación (metros)
- P_B : Peso de la banda por metro (Kg/m de longitud)
- P_P : Carga del producto por metro (Kg/m de longitud)
- P_A : Peso acumulación del producto por metro (Kg/m)
- k: Anchura banda
- RI: Radio interno de la banda en la curva
- μ_{PB} : Coeficiente de fricción del producto con la banda
- μ_{BG} : Coeficiente de fricción de la banda con la guía superior
- μ_{BR} : Coeficiente de fricción de la banda con la guía inferior
- μ_{BL} : Coeficiente de fricción de la banda con el lateral del transportador
- fr: Factor de giro r
- fs: Factor de giro s
- $^\circ$: Ángulo de la curva

En las cargas de la banda, producto y acumulación hay que tener muy en cuenta que vienen dadas en Kg/m por el proveedor, es decir, que para obtener dicho valor en kg/m² y ser aplicable a la formula descrita se debe multiplicar este valor por la anchura de la banda K.

Transportador con acumulación:

La tensión creada se calcula igual que en uno sin acumulación hasta llegar a la zona donde esta se produce, que habrá que tenerla en cuenta. En este caso la acumulación se producirá en el tramo que va desde el punto F hasta el punto G como se puede observar en la ilustración 2, por lo que las ecuaciones hasta el punto F no cambian.

Si la acumulación entrase en la zona curva consultar con el departamento técnico. La tensión del punto A hasta el punto G será la creada desde el punto A hasta el punto F, añadiendo la creada desde el punto F hasta el G teniendo en cuenta la acumulación como se puede calcular mediante la ecuación 2:

$$T_{AG} = T_{AF} + [(L_{FG} - L_A) \cdot (P_P + P_B) \cdot \mu_{BG}] + L_A \cdot (P_A + P_B) \cdot \mu_{BG} + [L_A \cdot P_A \cdot \mu_{PB}] = T_M$$

ecuación 2; resistencia real de la banda

Resolviendo la ecuación con las especificaciones técnicas del montaje y los pesos de los contenedores que serán 5 x 50 kg por cada banda, obtenemos la tensión motriz,

$$T_M = 73,24 \text{ kg}$$

$$v = \frac{30 \text{ m}}{\text{min}}$$

Donde v es la velocidad a la que se quiere que se mueva la banda. Ahora es necesario una potencia mínima para vencer la resistencia que ofrece la banda y el producto, esta potencia mínima se calcula con la siguiente fórmula:

$$W = \frac{T_M \cdot v \cdot F_s}{6100} = 0,504 \text{ kw}$$

Donde:

v : velocidad de la banda (m/mín).

T_M : Tensión motriz (kg).

F_s : Factor de servicio, basado en la frecuencia de puestas en marcha del transportador, este dato puede consultarse en el catálogo adjunto del proveedor. En este caso se ha tomado 1,4.

La potencia del servomotor ya no debe ser criterio azarosa del operario si no que debe escoger dos servomotores de 504 W cada uno.

2. Resistencia de las patas del transportador

Se deben calcular los pernos que están sometidos al peso de la carga y del propio transportador.

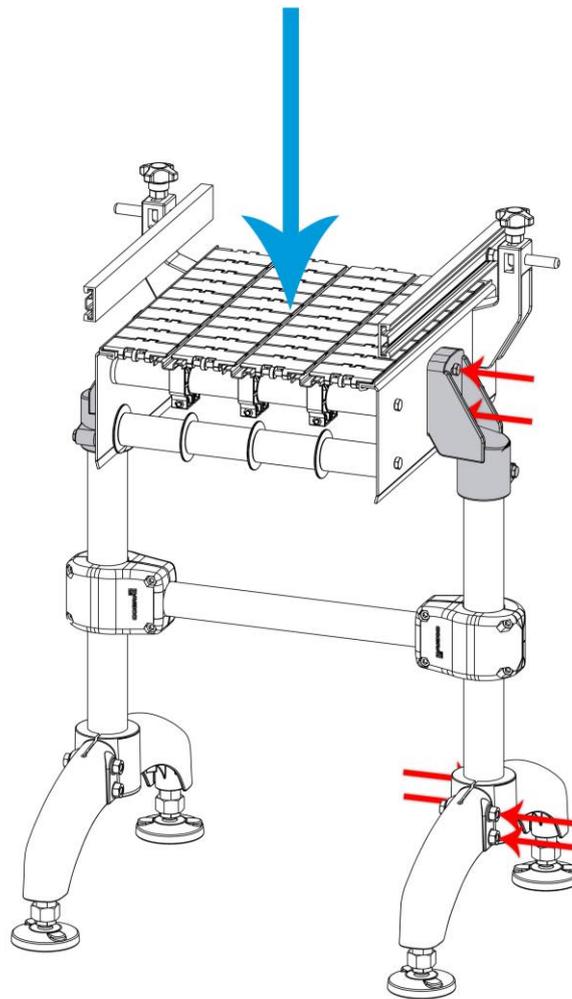


ilustración 3; trabajo de los tornillos

Suponiendo una carga de 50 kg por cada contenedor, hacen 500 kg de carga, más los 180 kg de del transportador y la banda, hacen un total de 680 kg.

Hay 24 patas con 6 tornillos cada una, por lo tanto 144 tornillos en total trabajando a cortadura.

$$T = 680 \cdot 9,8 = 6664 \text{ N}$$

$$\frac{6664}{144} = 46,27 \text{ N}$$

ecuación 3; fuerza soportada por cada tornillo

$$\tau = \frac{46,27}{A_t}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{4 \cdot 46,27^2}{A_t^2}}; A_t = \sqrt{\frac{4 \cdot 46,27^2}{380}} = 4,74$$

El perno mínimo necesario para soportar estos esfuerzos es un perno de bajo o medio carbono de métrica 3. El proveedor AVE Transmisiones Mecánicas implementa pernos M10 en estos ensamblajes por lo que la resistencia de las patas del transportador está asegurada.

Por otro lado, cada pata está sometida a $680 \text{ kg} / 24 \text{ patas} = 28,3 \text{ kg}$, se podría calcular si las tensiones generadas alcanzan la tensión de deformación del perfil de acero. Pero el punto más desfavorable en este caso es el bípode sobre el que apoya la pata cilíndrica de acero, en este caso el mismo proveedor indica que este modelo de bípode resiste pesos de hasta 80kg por lo que la resistencia estaría asegurada.

ERGONOMÍA

1. Introducción

En este apartado se va a definir cómo adaptar el puesto de trabajo, las condiciones del mismo y la recogida de pedidos, a las personas que actúan directamente con la máquina. Analizando las condiciones del entorno y las capacidades de las distintas personas.

Se entiende por ergonomía, la posición relativa de los segmentos corporales, las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar, de lo forzada que sea la postura, pero también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada.

Por ello se van a tratar aspectos relacionados con la manipulación de las cargas presentes en la transacción de pedidos, los movimientos de dichas cargas, el diseño de tareas para distintos perfiles y aspectos relacionados con la pantalla de visualización de datos y sonidos.

2. Perfiles de usuario

Los perfiles de usuario se definen en base a las tres necesidades de uso principales, en primer lugar, el perfil de empleado, que realiza la función de abastecimiento, en segundo lugar, el perfil de usuario final, que realiza la función de recogida de pedidos y por último, el perfil de mantenimiento, que realiza la función de conservación de la máquina.

2.1. Empleado, abastecimiento

El perfil de empleado de abastecimiento, lo cumplen los empleados de servicio en planta de un supermercado, por ejemplo, personal de caja, almacén, etc. y se define como:

Edad: 18 - 55 años

Sexo: Hombres y mujeres

Educación mínima: Educación Secundaria Obligatoria

Experiencia previa con productos similares: La mayoría sabe confeccionar y almacenar pedidos

Habilidad lectora: Nivel Educación Secundaria Obligatoria

Nivel de motivación: Medio-alto

2.2. Usuario final, recogida

El perfil de usuario final de recogida, lo cumplen los usuarios o clientes del supermercado, principalmente con un perfil de cliente que acude a comprar en coche, lo aparca en el parking, mete su compra en un carro y posteriormente la introduce en el maletero de su coche, este perfil se define como:

Edad: 18 - 75 años

Sexo: Hombres y mujeres

Educación mínima: No influye

Experiencia previa con productos similares: El usuario joven está más acostumbrado

Habilidad lectora: Nivel Educación Secundaria Obligatoria

Nivel de motivación: Medio-alto

2.3. Empleado, mantenimiento

El perfil de empleado de mantenimiento, lo cumplen los trabajadores de la compañía propuesta en el plan de negocio, que ofrecerá un servicio de mantenimiento técnico a sus clientes, este empleado se encargará de las revisiones periódicas de las máquinas, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma, este perfil se define como:

Edad: 18 - 55 años

Sexo: Hombres y mujeres

Educación mínima: Educación Superior

Experiencia previa con productos similares: Experiencia en mantenimiento y reparaciones

Habilidad lectora: Nivel técnico

Nivel de motivación: Medio-alto

3. Cálculos antropométricos

Para obtener las dimensiones adecuadas se ha consultado las tablas ergonómicas y calculado una profundidad de máxima del contenedor teniendo en cuenta el usuario más desfavorable con el brazo estirado: 580 mm y la altura del borde del contenedor teniendo también en cuenta la altura del hombro del usuario más desfavorable: 1050 mm

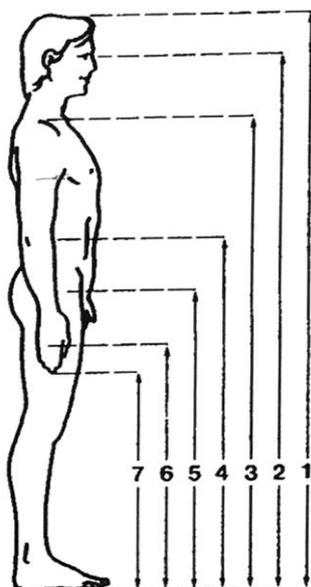


Figura 1.

19-65 años	HOMBRES				MUJERES			
	5%	50%	95%	DT	5%	50%	95%	DT
1. Estatura.	1605	1725	1845	72,9	1490	1599	1708	66,4
2. Altura de los ojos.	1498	1616	1734	71,9	1388	1495	1602	65,3
3. Altura de los hombros.	1300	1413	1525	68,7	1199	1301	1403	62,1
4. Altura de los codos.	992	1081	1169	54,2	917	998	1079	49,3
5. Altura de la cadera.	827	912	997	52,1	729	804	880	46,1
6. Altura de los nudillos.	678	748	819	42,7	652	715	778	38,6
7. Altura de la yema de los dedos.	584	649	714	39,6	554	621	687	40,7
8. Altura desde el asiento.	841	902	964	37,5	783	844	906	37,5
9. Altura ojos-asiento.	723	783	843	36,5	677	735	793	35,3
10. Altura hombros-asiento.	535	590	645	33,3	497	551	606	33,2
11. Altura codos-asiento.	190	243	296	32,3	182	233	284	31,1
12. Espesor del muslo.	133	159	184	15,6	124	154	184	18,2
13. Longitud nalga-rodilla.	537	590	643	32,3	513	566	619	32,1
14. Longitud nalga-popliteo.	436	491	545	33,3	424	477	529	32,1
15. Altura de la rodilla.	486	540	595	33,3	449	497	544	28,9
16. Altura poplitea.	387	436	486	30,2	350	397	445	28,9
17. Anchura de hombros.	413	461	509	29,2	350	392	434	25,7
18. Anchura hombros biacromiaca.	362	397	431	20,8	321	353	384	19,3
19. Anchura de caderas.	307	357	406	30,2	301	367	434	40,7
20. Espesor del pecho.	210	248	285	22,9	201	248	296	28,9
21. Espesor del abdomen.	213	268	322	33,3	201	253	306	32,1
22. Longitud hombro-codo.	328	362	396	20,8	298	328	358	18,2
23. Longitud codo-yema dedos.	435	471	507	21,9	394	427	460	20,3
24. Longitud hombro-yema dedos.	712	773	835	37,5	644	700	756	34,3
25. Longitud hombro-agarre	605	659	714	33,3	545	596	647	31,1
26. Longitud de la cabeza.	180	193	207	8,3	166	179	191	7,5
27. Anchura de la cabeza.	143	154	164	6,2	133	144	155	6,4
28. Longitud de la mano.	171	188	205	10,4	158	174	190	9,6
29. Anchura de la mano.	76	84	93	5,2	67	74	82	4,3
30. Longitud del pie.	239	263	287	14,6	212	233	254	12,9
31. Anchura del pie.	84	94	104	6,2	79	89	100	6,4
32. Envergadura.	1633	1775	1916	86,4	1469	1594	1719	76,0
33. Envergadura de codos.	857	937	1017	48,9	769	844	920	46,1
34. Alcance de pie hacia arriba.	1906	2042	2179	83,3	1767	1892	2017	76,0
35. Alcance sentado hacia arriba.	1132	1234	1337	62,5	1049	1142	1235	56,8
36. Alcance hacia adelante.	715	773	831	35,4	646	700	755	33,2

Tabla 1.

SISTEMAS MECÁNICOS

1. Planteamiento

Para la elección del modelo de banda de la cadena de platillos, se debe tener en cuenta el material, en este caso se ha elegido el POM debido a su gran resistencia mecánica tal y como se detalla en el apartado de materiales de este proyecto.

Una vez seleccionado el material que mejor se adapta a esta aplicación, se elige el tipo de cadena, teniendo en cuenta las necesidades que demanda el producto a transportar, en este caso son cajas de plástico que pueden albergar hasta un máximo de 10 Kg por cada 600 mm de banda. También se deben tener en cuenta la longitud del transportador, las condiciones de trabajo, la transferencia del producto, el desalojo de impurezas, limpieza de la banda, etc.

Este desarrollo se basa en el modelo de banda modular serie 7385 en sus variantes CT y CL como referencia, así como sus accesorios y elementos auxiliares para asegurar la calidad, durabilidad y mantenimiento del sistema, estos elementos comerciales estandarizados y normalizados son suministrador por el proveedor Transmisiones Mecánicas AVE.

1. Generalidades y funciones

La función de las cintas transportadoras de cadena de platillos es la de mover de un lugar a otro una carga de forma lineal o curva. De esta forma se pueden distribuir materiales y productos de un punto a otro. Son mecanismos que funcionan mediante motores eléctricos que transmiten movimiento a la cadena y está por ende a la banda de platillos. No es necesario que un operario controle y manipule la cinta de forma continua, por lo que es un sistema ideal para el propósito del proyecto.

Las ventajas principales de la elección de este sistema de tracción de cargas es la gran velocidad que se puede obtener con un sistema de transporte por cadena de platillos, las importantes distancias que se pueden salvar mediante una serie de carriles y todo esto de forma continua, con baja supervisión y niveles de automatismo altos.

Los componentes principales de las bandas transportadoras de cadena de platillos y sus funciones son, los platillos que unidos entre si conforman la cadena deslizando de platillos y en su parte inferior configuran un lineal dentado a modo de cadena, los perfiles guía que se encargan de encaminar la ruta de la banda, los sistemas de tracción y retorno compuestos generalmente por motores eléctricos y rodillos encargados de retornar la cadena a su posición inicial, y otros elementos auxiliares como perfiles de guiado de cargas y soportes.

Existen dos tipos de transportadores, los de acumulación y los de sin acumulación, es decir, los transportadores que transportan cargas sin control de posición de cargas, esto aporta

mayor flexibilidad al sistema, y los transportadores que no acumulan cargas, es decir, aquellos que tienen delimitadas las posiciones de las cargas ya sea por aletas verticales o por las propiedades específicas de la carga a transportar. Por la naturaleza de este sistema transportador se operarán los calculas como un transportador con acumulación, ya que las cargas circulan libremente por el carril sin restricciones de posición más que las impuestas por las líneas de guiado laterales, cuya función es la de orientar el contenedor de la carga en la posición deseada durante el movimiento de del mismo por el transportador.

Para lograr trasladar un objeto de un lugar a otro a través de una banda modular es necesario cumplir ciertos requisitos de rigidez y resistencia por parte de la estructura para lograr el fin deseado. Cuando se desea diseñar un transportador, es necesario tener en cuenta aspectos fundamentales para el correcto dimensionamiento y posterior funcionamiento. La longitud máxima de una banda queda determinada por la sumatoria de las fuerzas actuantes y la carga máxima admisible que ésta soporta.

3. Cadenas de platillos y bandas modulares

La cadena de platillos es la mejor opción para el transporte de cajas dentro de la maquina objeto de este proyecto, el modelo de platillos escogido a modo de referencia para el desarrollo de esta importante parte del proyecto ofrece una dimensión K o anchura de banda superior al resto de su familia, al igual que un radio de maniobra RM superior, estas características y el hecho de que también posee una superficie de arrastre de goma que genera una mayor fricción en el desplazamiento de la carga, hacen de este modelo de cadena platillos el mejor ejemplo de referencia a tomar para determinar las condiciones mecánicas del sistema.

3.1. Tipos de soluciones

De forma general se pueden encontrar en el mercado dos tipos de bandas, las bandas de cadenas de platillos o también conocidas como cadenas de charnelas y las bandas modulares. Las bandas más conocidas suelen ser las de PVC con grabado en relieve de la cobertura superior para transportes inclinados, en ascenso o descenso, como las que se pueden encontrar en obras de construcción o canteras. La mayoría son de dos telas, con trama rígida y antiestáticas. También las hay alimentarias, resistentes a la abrasión o al fuego. Estas últimas son recomendadas para aeropuertos y transporte de paquetería con bultos de forma irregular, productos orgánicos a granel, etc.

Las cadenas de platillos pueden ser curvas o rectas, de transporte horizontal o inclinado, fabricadas en acero o plástico y pueden circular lubricas o sin lubricar. Existen otras muchas

características que configuran una gran variedad de familias de bandas, pero no son objeto de estudio de este proyecto.



ilustración 4; tipos de cadenas

Como se observa en la ilustración 4 las cadenas de platillos pueden circular mediante carriles curvos, existiendo limitaciones en los radios de giro que se tendrán en cuenta a la hora de calcular las dimensiones de maniobra dentro de la máquina.

Por otro lado, se encuentran las bandas de cadena modulares, algo más flexibles y útiles a la hora de realizar radios de giro más cerrados manteniendo fuerzas de arrastre y estabildades en la banda similares a los sistemas mencionados anteriormente.

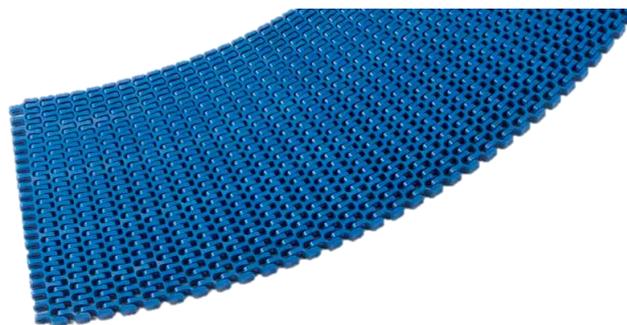


ilustración 5; banda modular

Este segundo tipo de bandas ofrecen multitud de configuraciones. La posibilidad de utilización en recorridos rectos o curvos, ya sea en planos horizontales o inclinados, la hace ideal para aplicaciones instaladas en espacios reducidos, lo cual se adapta perfectamente a las especificaciones de diseño de este proyecto, sin la necesidad de combinaciones o transferencias complejas al utilizar transportes de recorridos con geometrías que generan una superficie de abertura del 50% y se disponen en todo el ancho de la banda, aportándoles

excelentes propiedades de refrigeración y drenaje como también facilitando los procesos de limpieza. La disponibilidad de piñones de diámetros primitivos pequeños, la hacen apta para aplicaciones donde se desee transferencias directas.

Por este motivo se ha seleccionado este tipo de banda para el desarrollo del proyecto. Las bandas modulares ofrecen un radio de giro de 2,2 veces la anchura de la banda. Se realizarán los cálculos correspondientes teniendo en cuenta los radios de giro del conjunto como se puede observar en la ilustración 6. Para asegurar el correcto funcionamiento de este sistema, se debe montar con sus correspondientes elementos de contención lateral, compuestos por las guías laterales y sus punteras guía, tanto en el eje de tracción como en el de retorno, los cuales aseguran el funcionamiento correcto y eficiente del conjunto.

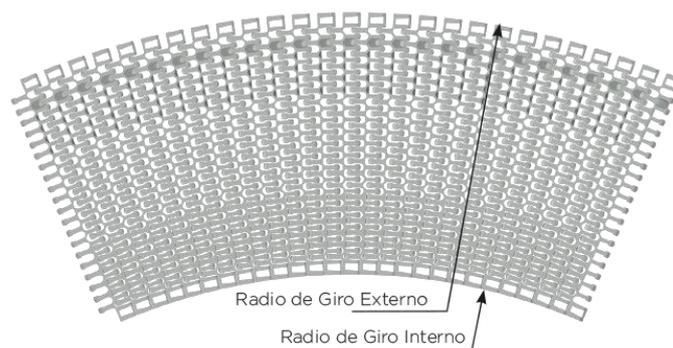


ilustración 6; radios de giro

3.2. Elección de la mejor solución

Para seleccionar la mejor solución a esta problemática se priorizan las fuerzas actuantes en el sistema, ya que estas van a determinar la viabilidad o no de un sistema frente a otros. En primer lugar, el peso propio de la cadena o banda, que como es lógico es inferior en las bandas modulares debido a su diseño hueco que permite cubrir la misma superficie con menor material, por otro lado, la velocidad y carga continua a transportar, donde las bandas modulares ofrecen propiedades mucho mayores para la problemática planteada y por último los radios de giro o curvatura, donde son las bandas modulares las que mayor flexibilidad ofrecen a la hora de salvar curvas de 180°.

El peso propio de la banda se calcula multiplicando los metros cuadrados de banda por el peso por metro cuadrado establecido para cada material. La carga continua es el peso del producto constante que existe en la banda en condiciones de servicio. Una velocidad elevada implica un menor tiempo de contacto entre el producto y la banda. Por lo tanto, para una misma capacidad

del transportador, implica menor cantidad de productos y consecuentemente menos carga sobre la banda. La temperatura de trabajo queda determinada por el ambiente donde se encuentra trabajando la banda, que por el momento será la temperatura ambiente del parking donde se situó la máquina, ya sea un parking subterráneo o descubierto. Un sistema completo de transporte consta de diversas partes y accesorios que son particulares para cada industria y objetivo de transporte. El objetivo del transporte es muy variado y puede ser el traslado horizontal de un lugar a otro en línea recta, en línea curva, elevadores, acumuladores, etc. En este proyecto se van a emplear tanto trayectos rectos como trayectos curvos. En función de estos objetivos se deben evaluar los productos en cuanto a forma, peso, volumen, forma de aplicación en el transportador, etc. para lograr así la mejor eficacia y durabilidad del transportador, como se define en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Por lo tanto y tras exponer las diferencias entre ambas soluciones, se desecha la idea de emplear las cadenas de platillos como solución, ya que esta no ofrece las capacidades de carga, giro y resistencia que ofrecen las bandas modulares.

5. Componentes

Se va a trabajar básicamente con dos tipos de módulos, los convencionales y los de paletas o empujadores. Ambos tipos de módulos fabricados en acetal y moldeados por inyección, ya que este es el único material y proceso de fabricación que soporta las formas intrincadas y complejas del módulo obteniendo unas resistencias mecánicas considerables.

Se ensamblan siguiendo un diseño particular mediante varillas de articulación de plástico o metal, las cuales son contenidas en los extremos por tapones reutilizables. Estas piezas se suelen fabricar a medida en prácticamente cualquier ancho y longitud, son fáciles de limpiar, tiene un bajo consumo energético y entre otros aspectos, requieren un bajo mantenimiento.

Algunos tipos de bandas pueden tener accesorios como gomas, topes, elementos auxiliares dependiendo del elemento a transportar, incluso separadores o empujadores que se anclan a los módulos para obtener distintos comportamientos de arrastre. Pero para este caso se verá que el modo de arrastre más conveniente es el arrastre de producto mediante módulos de paletas o empujadores que ya llevan incorporado este sistema en la propia pieza, es decir, el módulo en si se fabrica con el empujador incorporado de forma unificada, no siendo posible su desensamblado, esto ofrece una mayor resistencia mecánica, mejor cobertura del elemento arrastrado, un menor coste de fabricación y ensamblado y menor mantenimiento.

5.1. Tipos de módulos

Por una parte, módulos convencionales, que conforman la banda con una curva de radio interior mínimo de 2,2 veces el ancho del módulo, como se puede observar en la ilustración 7; banda serie 7385CT, esta posee una superficie de transporte abierta para la eliminación de líquidos o sólidos abrasivos, con unos aumentos de ancho de banda estándar de 25,4mm, y con anclaje lateral o inferior para evitar que se levante en las curvas.

La variante CL posee un anclaje lateral para evitar el efecto de levantamiento, mientras que el modelo CT dispone de un anclaje inferior para tal efecto. Por las condiciones de transporte y dado que la carga depositada sobre la banda va a sobresalir unos centímetros por ambos extremos, la variante escogida es la serie 7385CT con anclaje inferior.

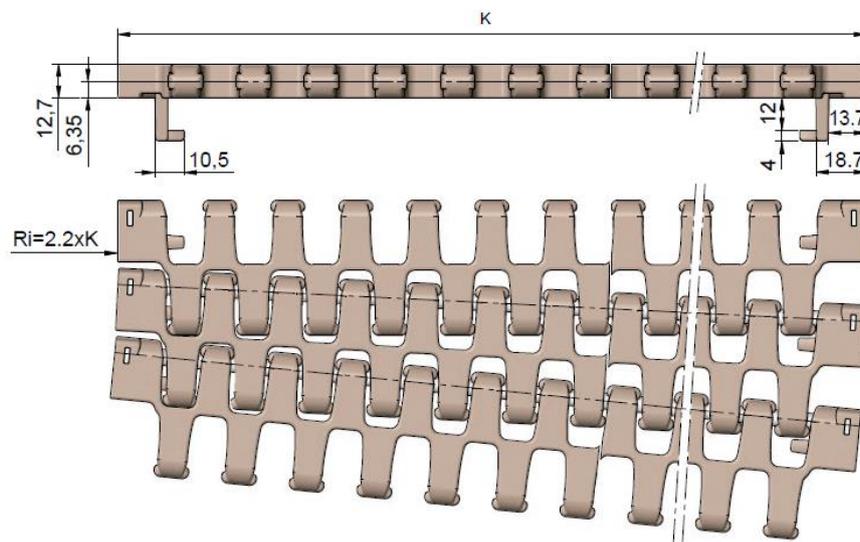


ilustración 7; banda serie 7385CT

Por otra parte, los módulos con paletas o empujadores rectos se pueden moldear según la altura requerida por las condiciones de diseño. Las paletas sobresalen de la parte central del módulo que las sostiene y están moldeadas como parte integral de la banda, por lo que no necesitan varillas de conexión ni anclajes específicos, es una pieza sólida.

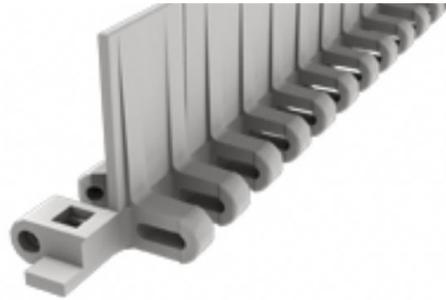


ilustración 8; módulo con empujador

Como puede observarse en la ilustración 8; módulo con empujador, este tipo de módulos son fabricados con el empujador incluido y suponen una ventaja importante a la hora de separar distintos elementos durante el transporte. Mas adelante se calculará la separación entre este tipo de eslabones o módulos con una flexión de la curva, teniendo en cuenta que el recipiente a transportar debe quedar centrado entre ambos eslabones de separación.

5.2. Varillas de articulación

Para la unión de los módulos se emplean varillas de aluminio por su alta resistencia mecánica y ligereza, estas varillas son introducidas en los agujeros pasantes transversales de los módulos para unir a modo de costura unos con otros, como se observa en la ilustración 9; unión entre módulos, éstas varillas poseen unos topes o tapones en los extremos para evitar su salida del hueco que articula unos módulos con otros.

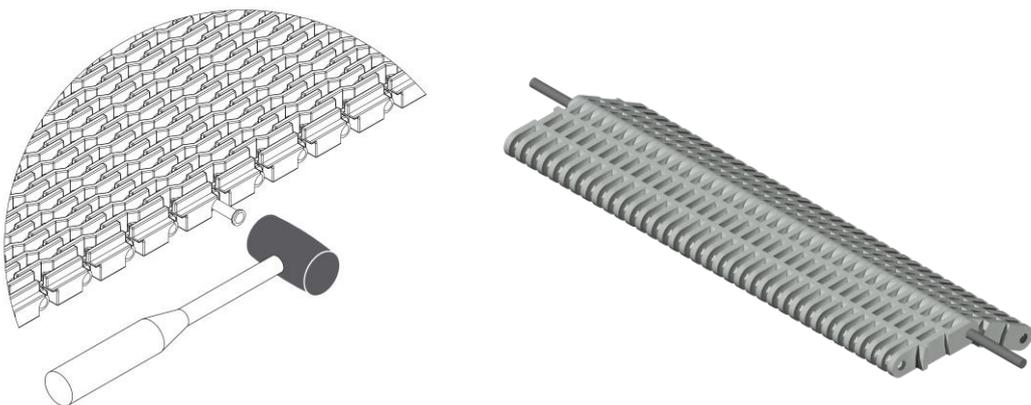


ilustración 9; unión entre módulos

La función de la varilla de articulación es vincular o unir los módulos de la banda, formando un sistema único. Es fundamental su correcto control en determinadas situaciones de funcionamiento ya que es el elemento principal para definir la vida útil del conjunto.

3.2.4. Sistema de tracción

Para transmitir el movimiento a la banda se emplean engranajes, también llamados en este sector, piñones y servomotores. Por un lado, los piñones, que están fabricados normalmente en aleaciones de acero, poliamidas reforzadas, polipropileno o acetal. Para este proyecto se han escogido los engranajes de poliamida reforzada por su alta resistencia mecánica.

PROTOTIPO

A continuación, se presentan las imágenes del prototipo original:





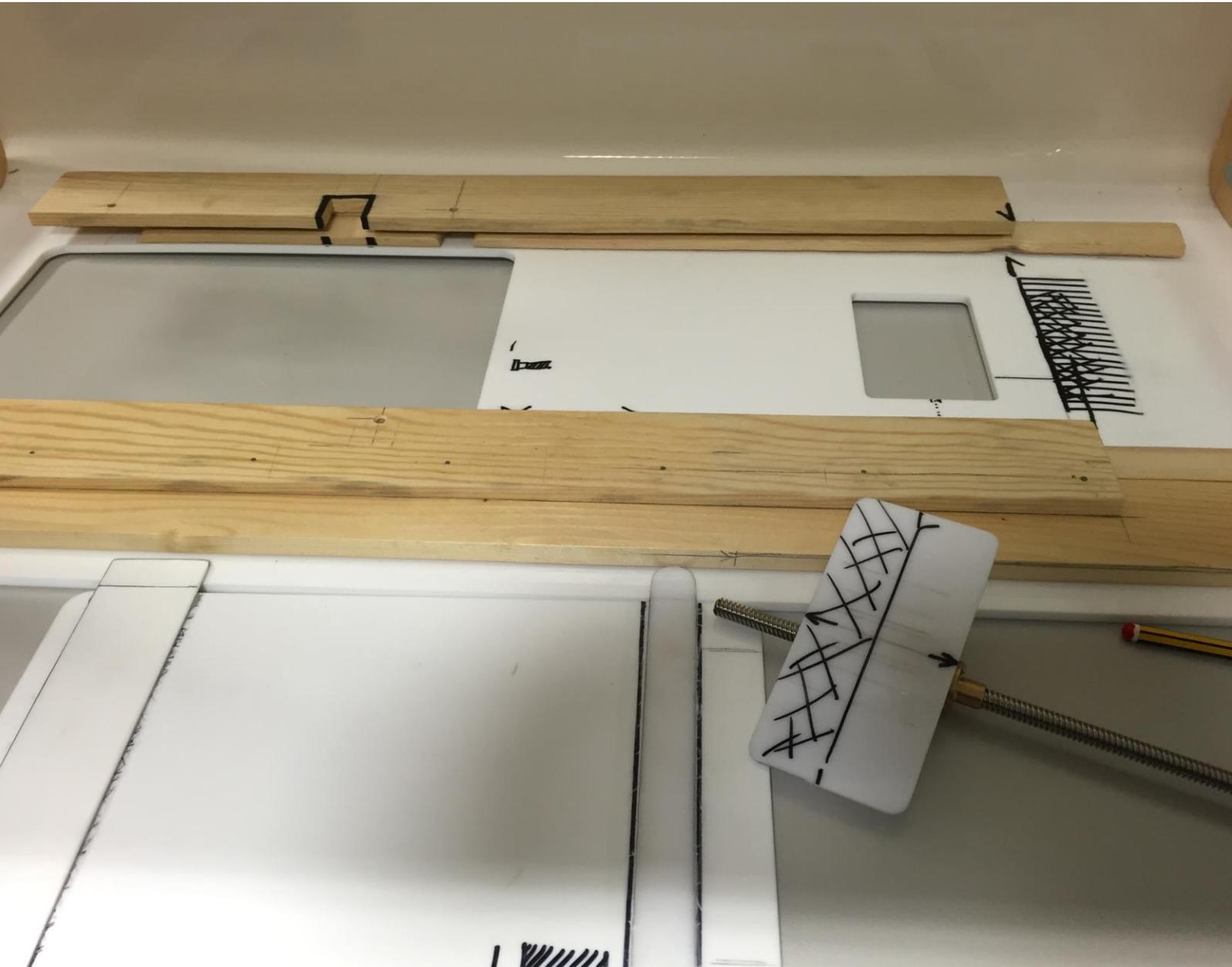












PLANOS

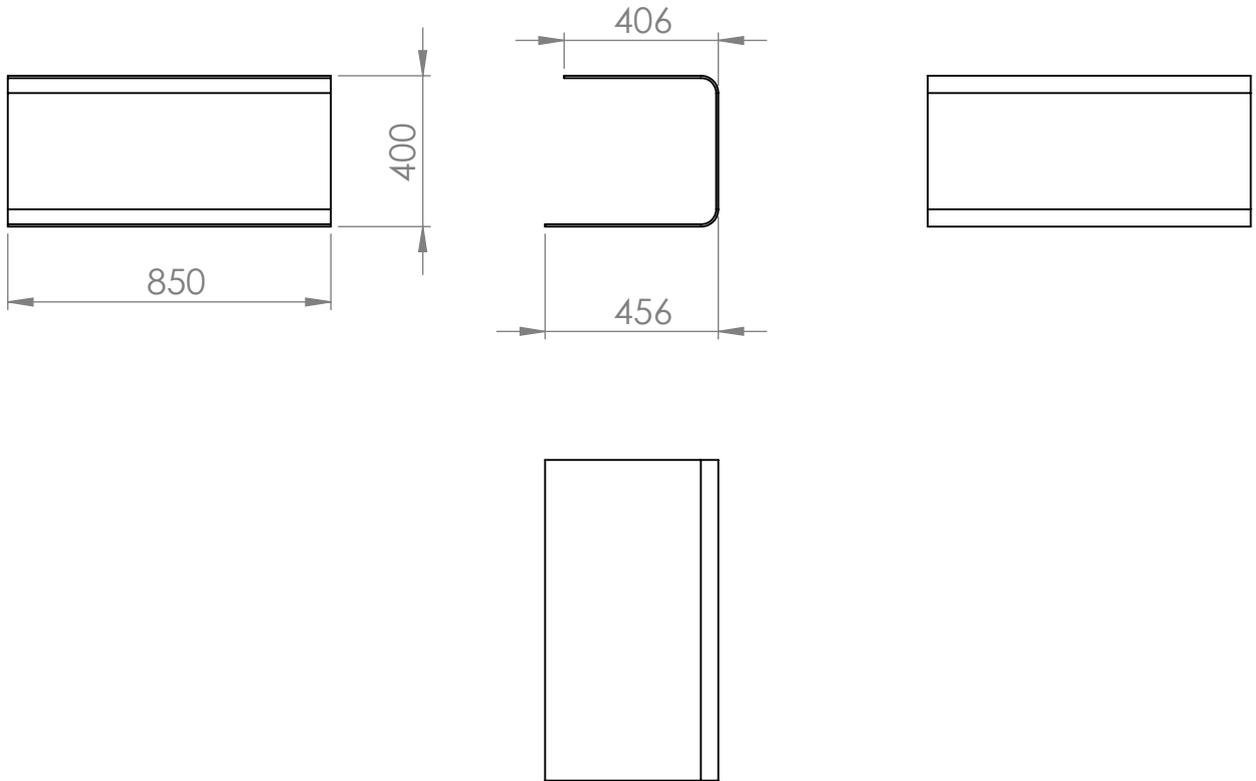
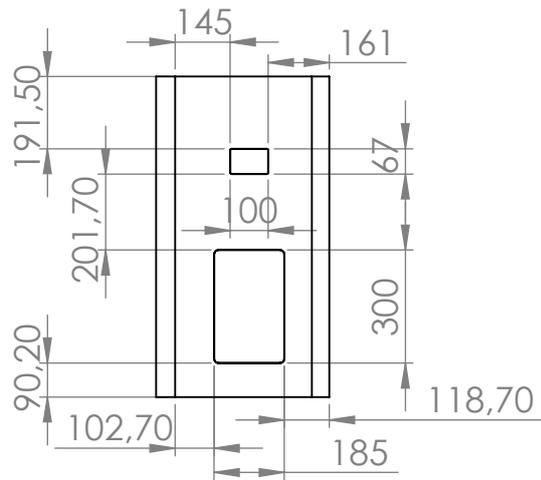
A continuación, se adjuntan los planos del prototipo

PLAN DE EMPRESA

A continuación, se adjunta el plan de empresa original del proyecto CLOSETEK, originalmente enfocado hacia el sector de restaurantes de comida rápida, pero pivotado hacia el sector retail como es objeto de este proyecto.

CATALOGOS Y NORMATIVA

A continuación, también se adjuntan distintas fichas de los catálogos consultados para la realización del proyecto y la normativa del Decreto 1644 2008.



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
ACABADO SUPERFICIAL:
TOLERANCIAS:
LINEAL:
ANGULAR:

ACABADO:

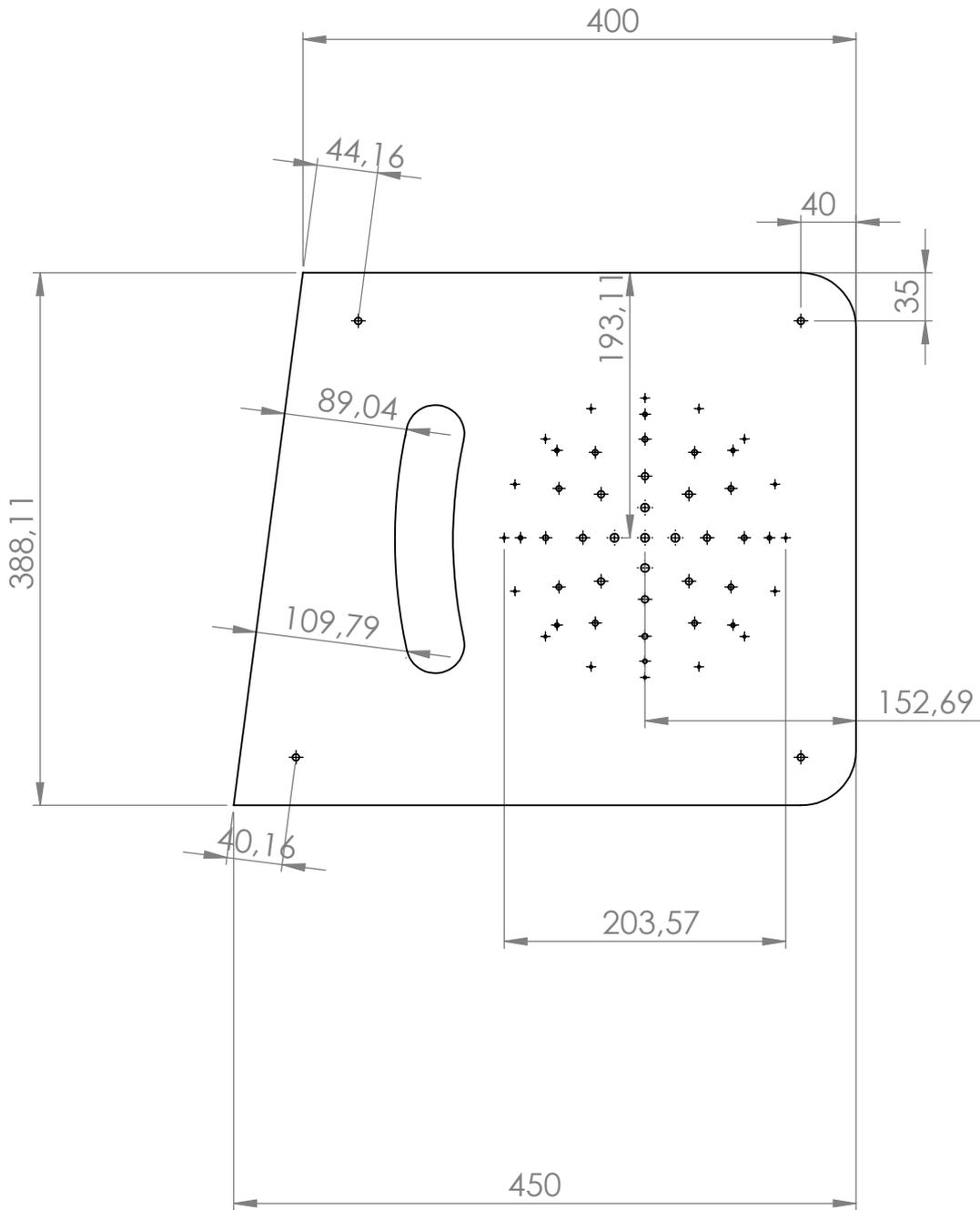
REBARBAR Y
ROMPER ARISTAS
VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUD.				MATERIAL:	
				PESO:	

TÍTULO:	
N.º DE DIBUJO	central
ESCALA: 1:20	HOJA 1 DE 1
	A4



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

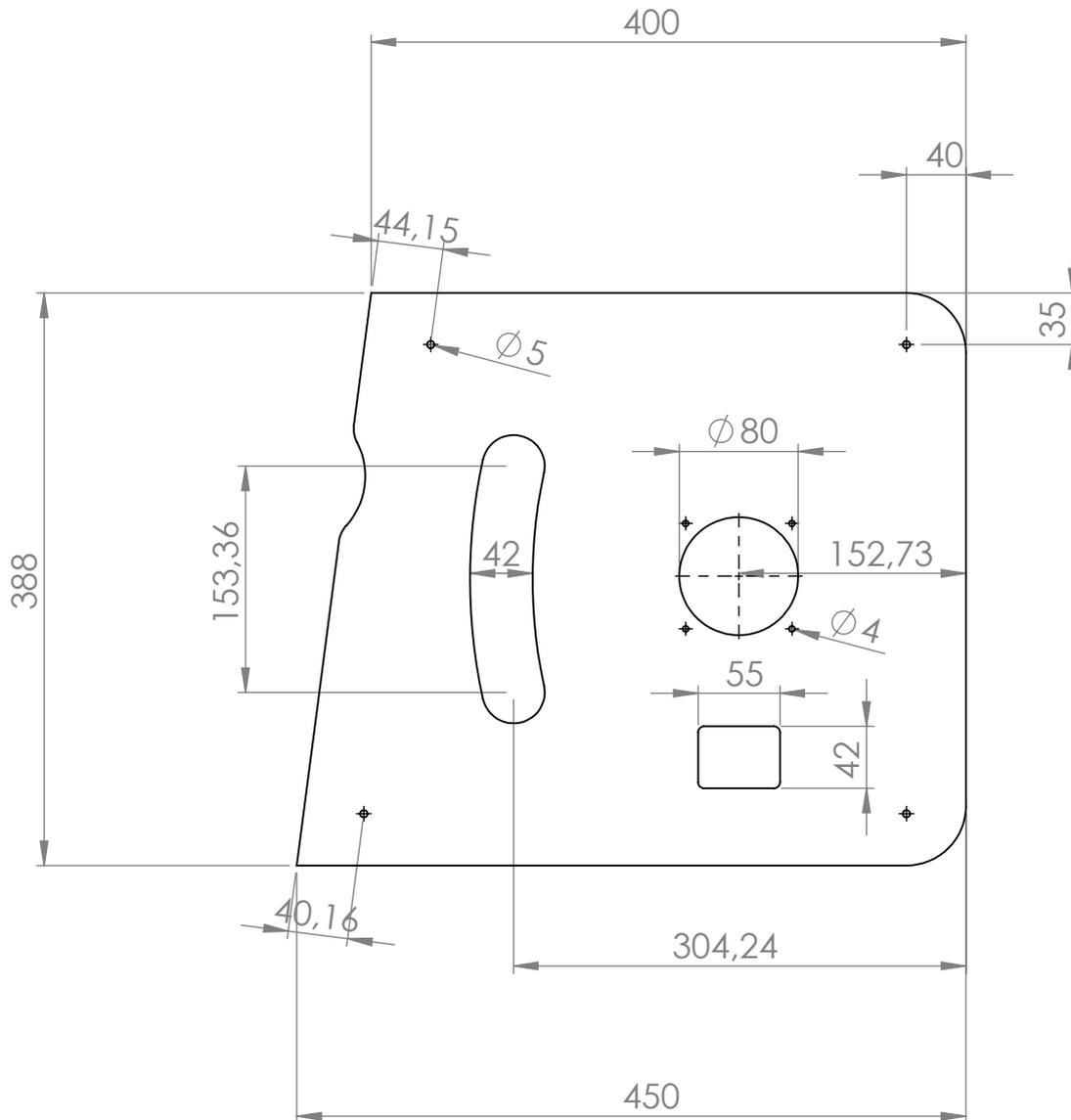
REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				PESO:	

TÍTULO:	
N.º DE DIBUJO	lateral
ESCALA: 1:5	HOJA 1 DE 1
	A4



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN

	NOMBRE	FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CAUID.				MATERIAL:	
				PESO:	

TÍTULO:

N.º DE DIBUJO

lateral_E

A4

ESCALA:1:5

HOJA 1 DE 1



PLAN DE EMPRESA

EMPRENDEDOR

Aarón Gómez de Segura y Sáez
aaron.gomez@uji.es

CENTRO

Yuzz Castellón

WEB PROYECTO

www.closestek.com

El sector de la comida rápida está observando un rápido crecimiento que en cinco años será del **50%**. Este incremento de la demanda está generando un **cuello de botella** en la recepción, procesado y emisión de pedidos en este tipo de restaurantes. El **tiempo tolerado** por el cliente en una cola de espera ha bajado, y ahora el **52%** de ellos abandona en colas de más de **4 minutos**.

El proyecto CLOSETEK **se apoya** en los pagos móviles, el BI, el GIS, la inteligencia artificial, el IoT comercial y en tecnología propia patentada, **para solucionar** estas pérdidas. Adaptando la experiencia del usuario al **nuevo contexto digital**.

ÍNDICE

1. Resumen del Proyecto	2
2. Equipo promotor	3
3. Modelo de negocio	4
4. Propuesta de valor	7
5. Mercado	8
6. DAFO	13
7. Estrategias	15
8. Plan de operaciones	16
9. Plan comercial y de marketing	34
10. Plan económico financiero	36

Resumen del Proyecto

El objetivo del proyecto CLOSETEK es incrementar la productividad y facturación de los restaurantes de servicio rápido. El sector de la comida rápida está observando un rápido crecimiento, que en cinco años será del 50%. Este incremento de la demanda está generando un cuello de botella en la recepción, procesado y emisión de pedidos en este tipo de restaurantes. El tiempo medio tolerado por el cliente en una cola de espera, se ha visto reducido con la adaptación de la sociedad a las nuevas tecnologías, fomentando una reveladora cultura del *just in time*.

Ahora el 52% de los clientes que tienen que esperar más de 4 minutos en la cola de un restaurante de comida rápida, acaba abandonándola, y, esto se traduce en pérdidas para el restaurante. Como se verá más adelante, estas pérdidas están cuantificadas.

El proyecto CLOSETEK se apoya en las siguientes tecnologías para desarrollar su actividad; los pagos móviles que están ganando gran popularidad entre los usuarios más jóvenes, el *Business Intelligence* que se ha convertido en una de las herramientas fundamentales a la hora de planificar un nuevo negocio, con el que poder traducir el *Open Data* y el *Big Data* en información estratégica, el *Geospatial Information System* para localización de usuarios y servicios asociados a la información geográfica, la Inteligencia Artificial que se está convirtiendo en una necesidad absoluta para las grandes compañías que quieren ofrecer calidad en la experiencia de sus usuario adaptándola al nuevo contexto digital, diseñando *bots* capaces de facilitar una venta en frío imposible de alcanzar con los medios de marketing actuales, el *IoT* comercial o Internet de las Cosas, es decir, la interconexión de objetos cotidianos con internet, que posibilita nuevas vías de explotación de productos y servicios, por último, CLOSETEK se apoya en tecnología propia patentada.

Para solucionar este problema se va a implementar un sistema de distribución encapsulado de forma no invasiva, para predecir los hábitos de consumo de los clientes a corto plazo. Esto facilita la previsión de productiva y gestión de pedidos en picos de consumo que no se pueden pronosticar actualmente.

Este proyecto va a eliminar el problema de las colas en tres años. El dolor del cliente es tener que esperar hasta 15 minutos desde que entra al establecimiento hasta que recoge su pedido. Este proyecto surge de la necesidad ofrecer un mejor servicio a los clientes de este tipo de restaurantes que va a observar un gran incremento en su volumen de ventas desde el año 2014 al 2019, cómo veremos posteriormente.

El principal promotor es Aarón Gómez de Segura y Sáez y se desarrolla en Castellón de la Plana, principalmente en las instalaciones de Espaitec dentro del programa Yuzz. El proyecto se encuentra en una fase incipiente en la que se ha registrado la propiedad industrial del sistema de forma nacional y se han iniciado los trámites internacionales recientemente. Por otro lado, se está diseñando un prototipo físico funcional para demostrar el funcionamiento y viabilidad de la invención, así mismo se desarrolla un prototipo virtual como elemento explicativo y de marketing.

Equipo promotor

El equipo que va a llevar esta historia al mercado está formado por los tres fundadores principales y otras cuatro empresas como socios estratégicos:

CEO: D. Aarón Gómez de Segura y Sáez

CCO: D. José Antonio Gómez de Segura Hernández

CFO: D. Jesús Gómez de Segura Hernández

El director general es diseñador de experiencia de usuario, *UX*, en la empresa Emotional Apps, profesor de Máster en la Universitat Jaume I de Castellón, co-creador de SCHEmapp, EmocionaTest, MEITPRO, Friendicy, Cerocore e inventor del procedimiento de restauración materializado en el proyecto CLOSETEK. El director comercial es una figura senior fundamental en el desarrollo de clientes, con amplia experiencia en comercio y abundantes logros en su trayectoria profesional. El director financiero es otra figura senior fundamental en la gerencia financiera del proyecto, experimentado en la gestión eficiente de empresas.

Se realizaron distintos contactos en el congreso MWC 2016 de Barcelona, con empresas innovadoras que desarrollan las competencias y servicios necesarios para el correcto desarrollo del proyecto CLOSETEK como son;

OnTrack: empresa con amplia experiencia en el entorno de colas, dedicada al control de flujo de clientes por visión 3D, analíticas, toma de decisiones, sistemas proactivos y optimización de colas en tiempo real.

InAtlas: empresa dedicada al *business intelligence* mediante *open data* y *smart data*, mapas y cartografía para ofrecer información estratégica en el nacimiento de nuevas empresas

Por otro lado, se han alcanzado diversos acuerdos con empresas del parque tecnológico Espaitec, dentro de un marco de colaboración estratégica que facilite a ambas partes la comunicación y contratación de servicios en el desarrollo del proyecto, estas empresas también desarrollan competencias y servicios estratégicos para el proyecto, son;

UBIK: empresa de tecnologías geoespaciales que aplica que ofrece servicios de programación de TIC para implementar aplicaciones web y móviles para la integración de plataformas basadas en la ubicación. Han desarrollado una interesante tecnología para la localización de smartphones en *indoor* mediante la huella electromagnética.

PaynoPain: empresa de pagos móviles dedicada a crear productos y servicios que faciliten la vida a las personas, apuestan por los nuevos procesos y metodologías y su foco principal es el servicio al cliente. CLOSETEK está en conversaciones con su COO.

Estas empresas serán los socios estratégicos del proyecto CLOSETEK, interesados en apoyar el proyecto mediante una colaboración estrecha enmarcada en el parque Espaitec.

Modelo de negocio

¿Qué hacemos?

Competimos en el sector restauración, incrementamos la productividad de los restaurantes de servicio rápido, en un modelo B2B dada la incapacidad patente de estos para adaptarse al rápido crecimiento de su mercado, a sus clientes finales se les ofrece un servicio B2C basado en las tecnologías móviles.

T. 1		FACTURACIÓN DE COMIDA RÁPIDA EN EL MUNDO 2014 Y ESTIMADA EN 2019		
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL				
NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE EUROS				
	2014	2019	VARIACIÓN 14-19	
Alemania	11.319	12.669	11,92%	
Australia	10.392	13.394	28,89%	
Brasil	23.693	40.380	70,43%	
Canadá	16.282	18.556	13,96%	
China	96.264	138.333	43,70%	
EE. UU.	162.949	207.057	27,07%	
España	3.226	5.191	60,91%	
India	12.223	18.701	53,00%	
Italia	3.687	4.480	21,53%	
Japón	33.206	38.431	15,73%	
México	5.665	7.550	33,27%	
Reino Unido	18.944	22.198	17,17%	

El dolor del cliente B2B, es no poder gestionar esta cantidad de pedidos, se generan colas y los clientes se van. El dolor del cliente B2C es llegar a un restaurante *fast food* y darse cuenta de que están vendiendo algo que no es cierto, 10 minutos de cola para realizar el pedido y otros 5 para recibirlo.

CLOSETEK pretende orquestar esta cadena B2B2C con un modelo de negocio de *long tail* o de cola larga mediante *royalties*, es decir, gestionar gran cantidad de pedidos a través de nuestros propios sistemas cobrando una comisión por uso a nuestro cliente principal, los restaurantes de servicio rápido.

¿Cómo lo hacemos?

Nuestra actividad clave es implementar un sistema de gestión y distribución de pedidos, similar a una máquina expendedora, pero conectada a internet y a nuestras bases de datos para poner en contacto el servicio ofrecido por el restaurante con su cliente final. Esto posibilita desde acciones de marketing directo hasta una predicción de picos de consumo, pasando por acciones promocional basadas en *tracking* de usuarios.

Pero el punto fuerte no es el marketing, si no, la capacidad de gestión de pedidos en tiempo real tanto en cantidad como en velocidad. Como veremos más adelante el sistema de distribución está planteado con tres modelos básicos y a su vez con tres diseños distintos, el modelo más pequeño es capaz de almacenar y despachar 100 pedidos cada hora.



El flujo de compra completo transcurre desde que el cliente confirma el pago de su pedido hasta que se identifica y lo recoge en el local. Puede durar entre 5 y 60 minutos o más. El cliente escoge desde la app móvil los artículos o productos que desea y forma un pedido indicando en cuanto tiempo va a pasar a recogerlo, a continuación, realiza el pago a través de su dispositivo y el pedido queda confirmado. Se tramita a través de la base de datos, y, de manera inmediata se lanza un aviso a cocina con la información necesaria sobre los artículos o productos del pedido, cocina ya tiene una previsión de recogida de ese pedido por lo que se puede organizar mejor para prepararlo. El cocinero pasa el pedido al empleado encargado de introducirlo en la maquina distribuidora, de esta manera se van confirmando los productos ya introducidos hasta completar el pedido cuándo automáticamente el sistema suministra un ticket o resguardo que el empleado introduce en la bolsa, la cierra, confirma el pedido y cierra la casilla para que se desplace al interior de la máquina. La casilla con el pedido en su interior dentro de una bolsa permanece dentro de la máquina que está calefactada hasta que llega el cliente y se identifica mediante *contactless*, automáticamente la casilla recorre mediante un sistema de carriles el tramo hasta la zona de salida, se abre la tapa de manera segura y el pedido queda a disposición del cliente, el cliente recoge el pedido, se confirma la operación y se cierra la tapa. El dispositivo queda libre para despachar el próximo cliente.

¿Cómo generamos ingresos?

Los ingresos se generan por tres vías fundamentales:

- Comisión por licencia de la propiedad industrial
- Comisión por mantenimiento de servicios
- Comisión por uso o *royalties*

Comisión por licencia de la propiedad industrial:

Detallado en profundidad en el plan de externalización de funciones, se subcontrata una empresa industrial para desarrollar las máquinas, CLOSETEK se ha puesto en contacto con Azkoyen para solicitar información sobre ser servicios de I+D+I, esta corporación tiene la industria necesaria para el desarrollo de nuestra tecnología y el proyecto posee la propiedad industrial de la solución por lo que ambas partes deben llegar a un acuerdo en el que ambos salgan beneficiados. CLOSETEK cederá la exclusividad de fabricación de los sistemas a cambio de una comisión significativa por unidad fabricada.

Comisión por mantenimiento de servicios:

Los sistemas necesitan un mantenimiento a partir del vencimiento de la garantía, se ha propuesto un 1% mensual del valor de la máquina por máquina en servicio.

Comisión por uso o *royalties*:

El negocio está en las comisiones por uso, se ofrece un servicio para que el cliente pueda vender más, pero a cambio debe pagar un 5% de cada venta, en concepto de uso de la máquina y sus servicios asociados, pago móvil, captación de clientes, eliminación de *cash*, etc. Se trata de un buen negocio porque solo en España de 2014 a 2019 habrá un incremento de casi el 40% en el número de pedidos vendidos.

T. 8	PREVISIÓN DE TRANSACCIONES EN COMIDA RÁPIDA EN EL MUNDO						
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL							
NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE UNIDADES							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	VARIACIÓN 14-19
Alemania	2.273	2.288	2.300	2.309	2.314	2.320	2,04%
Australia	1.198	1.228	1.259	1.289	1.322	1.356	13,13%
Brasil	9.509	9.722	9.964	10.176	10.382	10.584	11,30%
Canadá	4.448	4.511	4.562	4.603	4.649	4.687	5,38%
China	90.681	94.115	97.468	100.732	103.889	106.920	17,91%
EE. UU.	48.227	49.217	50.251	51.091	51.966	52.971	9,84%
España	465	501	538	577	614	646	38,97%

Propuesta de valor

Nuestra misión es crear un servicio global que faciliten la vida a las personas, nuestra meta es trabajar incansablemente hasta hacerlo posible. Apostamos por los nuevos procesos y metodologías, aunque nuestro foco principal es el servicio al cliente, ellos son el motor de cualquier empresa.

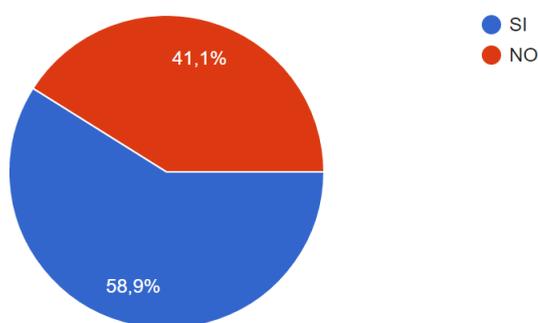
Nuestra visión es la de crear aplicaciones adaptadas a cada mercado que aporten soluciones sencillas e innovadoras a problemas cotidianos como son las colas de espera. Aplicando la tecnología más avanzada al servicio de la sociedad. El objetivo imaginar nuevas soluciones y haciéndolas realidad.

Nuestro valor principal es el compromiso con el cliente. El proyecto CLOSETEK nació un día en una hamburguesería, donde el CEO se dio cuenta de la pérdida de tiempo que era acudir a uno de estos locales autodenominados de *fast food* se dio cuenta de que estaban vendiendo algo que no era cierto. De ahí su orientación al cliente final y a la facturación.

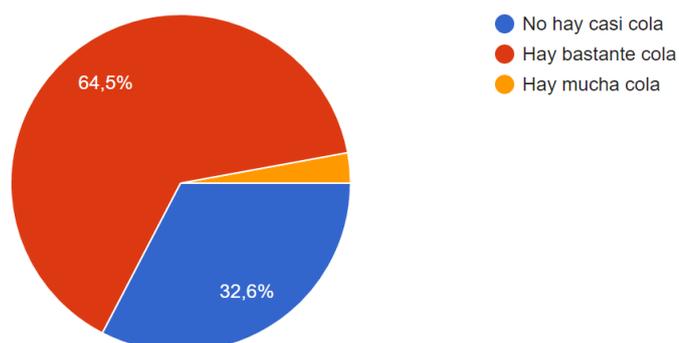
Las encuestas personales realizadas revelan que el cliente de este tipo de restaurantes sigue percibiendo un malestar por las colas de espera, que hay que solucionar:

¿Has abandonado alguna vez la cola de un Burger o McDonalds??

(151 respuestas)



¿Cuando vas a estos sitios suele haber cola? (138 respuestas)



Mercado

El proyecto se enfoca en el sector alimentación *no sitting*, estos son los establecimientos que ofrecen servicios de restauración en su modalidad *fast food* o comida rápida. Un sector con altos índices de crecimiento tanto en Europa como América. Se trata de un mercado maduro y bien delimitado. Es un sector fragmentado por la amplia oferta existente en diversas modalidades dependiendo sobretudo del entorno social y económico en el que se encuentre. Por el momento no se han detectado factores socio-económicos, políticos, nuevas regulaciones administrativas, tendencias demográficas, etc. que supongan un riesgo para el desarrollo del proyecto.

Factores representativos del mercado:

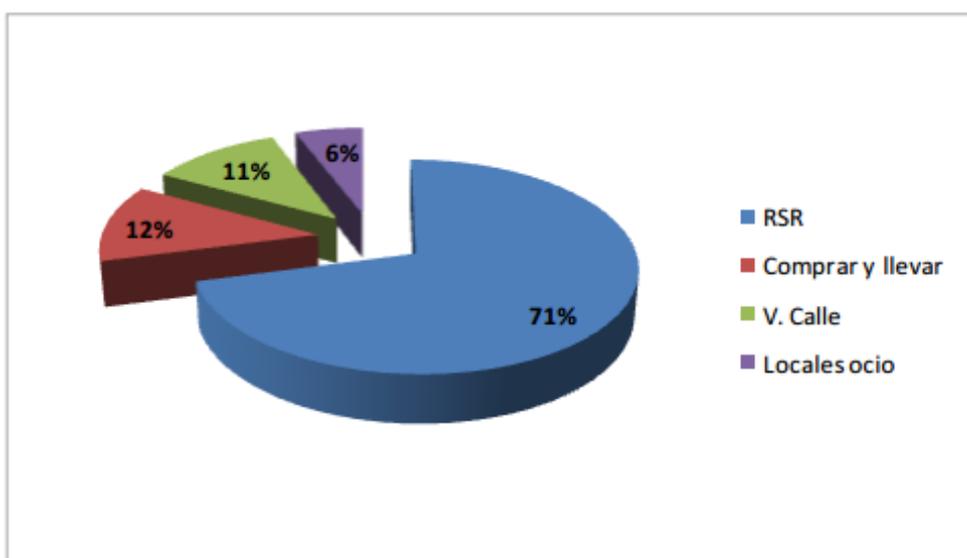
Sociales: crecimiento del consumo en poblaciones desarrolladas.

Económicos: crecimiento de consumo en poblaciones con renta per cápita media.

Tecnológicos: crecimiento del uso de dispositivos móviles en mercados clave.

Institucionales: no afectan significativamente por el momento.

Los Restaurantes de Servicio Rápido suponen el 71% de negocio de comida rápida mundial:



La competencia actual son los *easy orders* o kioscos físicos implementados por cadenas como McDonalds de los que se hablará más adelante.

El gasto internacional en comida rápida se estima como sigue (millones de euros):

T. 2	GASTO EN COMIDA RÁPIDA A NIVEL INTERNACIONAL
<p>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE EUROS</p>	

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	VARIACIÓN 08-14	VARIACIÓN 13-14
Alemania	4.159	4.302	4.309	4.320	4.572	4.688	4.721	13,52%	0,71%
Australia	3.377	3.518	3.842	3.825	3.957	4.057	4.207	24,57%	3,69%
Brasil	5.583	6.236	7.474	8.394	9.520	10.629	12.134	117,34%	14,16%
Canadá	5.133	5.114	5.394	5.716	5.812	6.009	6.242	21,61%	3,88%
China	17.501	19.715	23.363	27.311	30.289	34.313	36.657	109,46%	6,83%
EEUU	55.811	54.573	57.709	61.877	61.947	63.799	65.524	17,40%	2,70%
España	1.825	1.833	1.838	1.804	1.840	1.862	1.980	8,49%	6,33%
India	5.987	6.859	7.565	8.534	9.593	10.645	11.781	96,77%	10,67%
Italia	1.598	1.587	1.582	1.579	1.637	1.663	1.687	5,60%	1,47%
Japón	23.426	23.531	24.102	24.473	26.742	27.994	29.396	25,48%	5,01%
México	4.951	5.222	5.570	5.703	6.056	6.227	6.683	34,99%	7,33%
Reino Unido	5.537	5.538	5.681	5.868	6.035	6.212	6.320	14,13%	1,73%

Como puede apreciarse el tamaño del mercado de comida rápida en el mundo, en 2009 fue de 144.600 millones de euros. Esto supone un crecimiento superior al 20% desde el año 2005, cuando el tamaño de este mercado era de 119.800 millones de euros. El crecimiento medio anual en estos años ha sido del 4,8%, una tendencia de crecimiento que se sigue manteniendo hasta estos días.

Consumo de comida rápida en el mundo (en nº de transacciones)

T. 3	CONSUMO DE COMIDA RÁPIDA EN EL MUNDO EN NÚMERO DE TRANSACCIONES
<p>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE UNIDADES</p>	

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	VARIACIÓN 08-14	VARIACIÓN 13-14
Alemania	2.321	2.346	2.261	2.185	2.260	2.268	2.273	-2,05%	0,24%
Australia	1.120	1.140	1.213	1.173	1.181	1.173	1.198	6,99%	2,15%
Brasil	7.598	7.846	8.366	8.391	8.893	9.246	9.509	25,15%	2,85%
Canadá	3.785	3.748	3.933	4.152	4.213	4.344	4.448	17,50%	2,38%
China	65.110	66.385	72.600	77.325	80.451	85.664	90.681	39,27%	5,86%
España	436	445	443	431	436	437	465	6,62%	6,37%
EE. UU.	39.963	40.339	42.512	45.631	45.859	47.413	48.227	20,68%	1,72%

Hablaremos de mercado a nivel internacional ya que el proyecto está inicialmente enfocado al mercado americano que posee un mayor índice de consumo.

El porcentaje de asociación de marcas con atributos se distribuye de la siguiente manera:

CUADRO 5
IMAGEN COMERCIAL DE LAS MARCAS DE FAST FOOD: PORCENTAJE DE ASOCIACIÓN DE MARCAS CON ATRIBUTOS

Atributos	McDonald's	Burger King	Bocatta	Pans & Company	Pizza Hut	Telepizza
1. Barato.....	64,5	34,9	15,8	17,8	6,6	7,0
2. Comida buen sabor.....	36,9	34,0	33,0	29,7	24,2	37,4
3. Rápido.....	61,0	40,4	21,2	19,9	20,6	25,2
4. Variedad menú.....	42,7	35,7	39,2	30,1	26,6	30,1
5. Empleados amables.....	53,9	50,0	45,2	39,4	42,3	47,1
6. Calidad comida.....	22,7	19,8	38,0	39,4	27,0	48,2
7. Limpieza local.....	63,0	44,1	47,2	45,6	40,2	45,7
8. Alimentos saludables.....	26,7	17,1	60,0	52,4	20,0	26,7
9. Buena ubicación.....	89,0	69,2	62,2	63,4	40,7	40,7
10. Raciones grandes.....	26,6	51,8	13,3	16,1	30,1	45,4
11. Fácil sentarse.....	47,0	51,5	42,5	38,9	33,6	37,3
12. Promociones.....	72,2	22,8	6,3	8,9	13,9	27,8
13. Local agradable.....	60,2	36,4	42,4	35,6	33,0	37,3
14. Caro.....	23,7	15,1	23,0	31,7	41,0	45,3

Fuente: Elaboración propia.

La clientela potencial de nuestro producto será aquella que busque un producto en base a los cuatro atributos *top of mind* de la tabla anterior, es decir, clientes que buscan un producto barato de buen sabor que sea rápido y variado. Por lo que el proyecto CLOSETEK está cumpliendo con dos de los más importantes; que sea rápido y barato

La competencia actual son los *easy orders* físicos implementados por McDonalds:



McDonalds fue capaz de detectar una oportunidad para gestionar de manera más eficiente los pedidos de sus clientes y no perder a los mismo cuando se formaban colas interminables cuando había picos de consumo impredecibles.

Pero este sistema tiene un inconveniente importante y es que obliga al cliente a estar presente físicamente en el local con lo que se sigue perdiendo tiempo.

Cuota de mercado y competencia

Los *big players* del mercado son las cadenas que han sabido adaptar sus establecimientos al crecimiento tecnológico aplicando sistemas como los *easy orders*. Los *big players* desde el punto de vista de la demanda del producto son aquellas personas con unos hábitos de consumo determinados en establecimientos *fast food*.

La competencia a la que se enfrenta el proyecto CLOSETEK son estos restaurantes de servicio rápido o RSR (*fast food restaurant*) que implementan el sistema *easy order*. La evolución de la competencia se pronostica de dos maneras, una en la que se siguen usando los métodos tradicionales de venta que son ineficientes y otra en la que se implementan sistemas de gestión apoyados por nuevas tecnologías para ofrecer al cliente final un servicio más rápido y cómodo.

T. 8

PREVISIÓN DE TRANSACCIONES EN COMIDA RÁPIDA EN EL MUNDO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL
NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE UNIDADES

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	VARIACIÓN 14-19
Alemania	2.273	2.288	2.300	2.309	2.314	2.320	2,04%
Australia	1.198	1.228	1.259	1.289	1.322	1.356	13,13%
Brasil	9.509	9.722	9.964	10.176	10.382	10.584	11,30%
Canadá	4.448	4.511	4.562	4.603	4.649	4.687	5,38%
China	90.681	94.115	97.468	100.732	103.889	106.920	17,91%
EE. UU.	48.227	49.217	50.251	51.091	51.966	52.971	9,84%
España	465	501	538	577	614	646	38,97%
India	74.369	80.851	87.306	93.847	100.417	107.302	44,28%
Italia	631	643	655	667	679	692	9,56%
Japón	11.313	11.654	11.867	12.078	12.273	12.445	10,01%
México	5.893	6.137	6.381	6.618	6.853	7.091	20,32%
Reino Unido	2.873	2.907	2.952	2.999	3.047	3.102	7,98%

La previsión de transacciones en comida rápida en EEUU para 2019 es de 53.000 millones de unidades. Para España esta previsión se sitúa en 650 millones de unidades. El proyecto CLOSETEK pretende alcanzar un 5% de la cuota española a tres años, lo que supone unos 33 millones de transacciones para este año.

Los países en los que se producirá mayor número de transacciones en comida rápida, en el año 2019 serán India, China y EE. UU., con 107.302, 106.920 y 52.971 millones de transacciones respectivamente. Los países que mostrarán un menor volumen de transacciones, en el año 2019 son España, Italia y Australia, con 646, 692 y 1.356 millones respectivamente.

Los países en los que más crecerá el número de transacciones en comida rápida entre 2014 y 2019 serán India, España y México, con incrementos esperados del 44%, 39% y 20% respectivamente. Alemania, Canadá y el Reino Unido son los países para los que se esperan los crecimientos más débiles en el mismo periodo, del 2%, 5% y 8% respectivamente.

En el año 2019 los países en los que más se gastará por cada transacción en comida rápida serán España, Australia e Italia, con tickets medios previstos de 4,55€, 3,51€ y 2,72€ respectivamente. El lado opuesto, con los tickets más bajos se encontrarán, en el año 2019, en India, China y México, con cifras de 0,12€, 0,43€ y 1,06€ respectivamente. En cuanto a la evolución prevista en el gasto medio por transacción en comida rápida se espera que los países en los que se den crecimientos positivos en Brasil, España, China, EE. UU. e Italia, con incrementos previstos de 18%, 7%, 5%, 4% y 2% respectivamente. En el lado contrario, se espera que se produzcan descensos en el crecimiento entre 2014 y 2019 en India, México, el Reino Unido, Japón, Canadá, Alemania y Australia, con porcentajes del 23%, 7%, 3%, 2%, 2%, 0,5 y 0,1%, respectivamente.

T.9

PREVISIÓN DE TRANSACCIONES EN COMIDA RÁPIDA EN EL MUNDO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	VARIACIÓN 14-19
Alemania	2,08€	2,07€	2,07€	2,07€	2,07€	2,07€	-0,45%
Australia	3,51€	3,50€	3,49€	3,49€	3,50€	3,51€	-0,10%
Brasil	1,28€	1,32€	1,36€	1,41€	1,45€	1,50€	17,59%
Canadá	1,40€	1,40€	1,39€	1,39€	1,38€	1,38€	-1,97%
China	0,40€	0,41€	0,41€	0,42€	0,42€	0,43€	5,16%
EE. UU.	1,36€	1,37€	1,38€	1,39€	1,40€	1,41€	3,85%
España	4,26€	4,33€	4,40€	4,46€	4,51€	4,55€	6,93%

DAFO

OPORTUNIDADES:

La prisa actual de la gente

El valor del tiempo

El uso masivo de móviles

Idoneidad de la plataforma en el mundo de los smartphones

El internet de las cosas comercial

Nuevos canales de difusión de negocio

Auge de las compras online

Auge de las compras con el móvil

Diferenciación clara con la competencia

AMENAZAS:

Clientes no adaptados a las nuevas tecnologías

Negocios con bajo poder de desarrollo

Negocios con baja previsión de futuro

Amenazas propias de un sistema online (hackers, problemas de red. etc.)

Adaptación del empleado a las nuevas tareas

Cambio de mentalidad

Complejidad de popularizar el sistema

Futuros desarrollos de la competencia

Necesidad de alta financiación

Errores en la segmentación y definición del cliente

FORTALEZAS:

Ahorro de tiempo

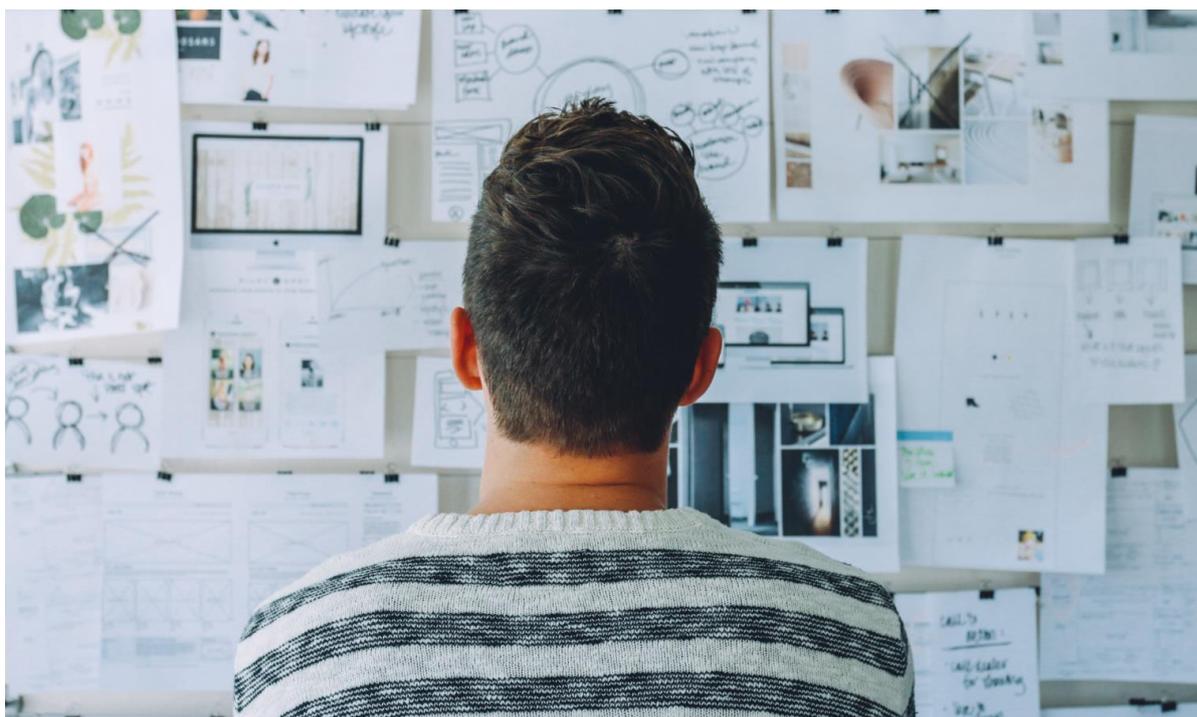
Comodidad

Mayor difusión

Campañas de marketing directo
Exclusividad de la innovación
Valor de la innovación
Elimina las colas de pedido y de recogida
Optimización de recursos
Compatibilidad con todos los sistemas operativos móviles
Simplicidad de uso
No es necesario la presencia en el local para efectuar el pedido
Eliminar el cash con todos sus inconvenientes

DEBILIDADES:

Tiempos de análisis, optimización e implementación del sistema en el negocio
Coste de implementación de hardware
Mantenimiento del hardware
Mantenimiento de software y servicios informáticos
Costes de implementación del sistema en el negocio
Costes de formación de los empleados



Estrategias

En este apartado se pasa a detallar las diferentes estrategias de marketing que se propone seguir el proyecto CLOSETEK.

El modelo de decisión que revela las misiones, objetivos o metas de una empresa, así como las políticas y planes que resultan esenciales para su consecución, son esencial para asegurar la viabilidad y calidad del proyecto. La estrategia principal el proyecto CLOSETEK se basa en una estrategia ofensiva encaminada a la consecución de una posición defendible frente a la competencia principal de McDonalds, los easy orders. Se ha determinado esta competencia como la fuerza competitiva principal del sector en el que se encuadra el proyecto CLOSETEK.

ESTRATEGIA CORPORATIVA O GLOBAL:

Mediante la que se pretende posicionar la marca CLOSETEK como líder en precios bajos, con modelos de promociones y cupones descuento al cliente final como ya se ha visto en empresas como *JustEat*. Firma de contratos con proveedores de materias primas y demás inputs que aseguren el suministro en las condiciones más ventajosas que sea posible. Uso de la tecnología más eficaz que se encuentre en el mercado, a fin de obtener las máximas economías de escala que sean factibles. Desarrollar procesos de fabricación eficientes y sostenibles. Firma de contratos con clientes mediante los cuales el proyecto pueda asegurarse un nivel mínimo de ventas.

La actividad principal del equipo promotor y en concreto del director del proyecto es asegurar la viabilidad, tirada y fabricación de las máquinas. La estrategia industrial o de fabricación es la de fabricar una máquina o sistema de distribución de pedidos conectada, esta máquina o distribuidora está diseñada para ser encapsulada en el interior de un mostrador de recepción de un RSR. Una vez construida la máquina se procede a la instalación de la misma en un local habilitado para tal propósito. Lo que denominamos un proceso de cero a cien que no solo consiste en instalar la máquina, si no, en conectar el local al servicio cloud desde el que se van a gestionar todas las operaciones de venta.

Por lo que a este proceso van asociados distintos contratos proyectuales y de mantenimiento que deben quedar claros antes de comenzar un nuevo proyecto de instalación o un nuevo contrato con un franquiciado.

ESTRATEGIA DE CARTERA:

El desarrollo se enfocará en una estrategia de penetración del mercado que consiste en introducir paulatinamente el sistema para que acabe convirtiéndose en un estándar gracias a la aceptación prevista del mercado. También se tendrá como estrategia de cartera el desarrollo de nuevos productos, nuevas gamas, diseños o líneas de negocio viables.

Plan de operaciones

PRODUCTOS O SERVICIOS:

A continuación, se pasa a describir el proyecto CLOSETEK desde un punto de vista técnico, incluyendo una descripción general y dos descripciones más detalladas tanto de la distribuidora como de los medios de enlace con el cliente o aplicación móvil.

Características técnicas básicas:

El proyecto se divide en dos partes, por un lado, la máquina o distribuidora de pedidos que quedará alojada en el mostrador del establecimiento y por otro lado la gestión de clientes mediante una aplicación móvil para iOS y Android

Descripción general:

La invención consiste en un sistema y un procedimiento de restauración. El sistema y el procedimiento de la invención, según las diferentes realizaciones, ofrece al cliente el control total de su tiempo disponible para la comida, puesto que este decide en qué momento va a recoger su pedido, puede fraccionarlo en su recogida y en general se evita las colas del local y otros contratiempos. Es por lo tanto un tipo de negocio innovador y diferente al tradicional restaurante de comida rápida.

Distribuidora diseño y modelos:

La distribuidora comprende una pluralidad de casillas, con una entrada posterior y una salida anterior de los productos. Es decir, la entrada de productos se realiza por un lado diferente que la salida, de forma que no se afecten. Normalmente será desde ambos lados de un mostrador, aunque la entrada podrá ser más remota en modelos de distribución más avanzados como se verá más adelante en los distintos tipos de distribución.

La distribuidora comprende también un identificador de un cliente provisto de medios de identificación, como puede ser una tarjeta de cliente, un código o contraseña remitido al móvil, tecnología NFC (Near Field Communication), Bluetooth, Contactless, QR, etc.

El sistema comprende además un ordenador capaz de recibir un pedido telemático (incluyendo el paso por una pasarela de pago o un monedero virtual) de un cliente que contiene una lista de productos (pedido), una hora de recogida o geolocalización de usuario y un subsistema de control de los pedidos por realizar en la cocina e introducir en la distribuidora, es decir, mediante un algoritmo que incluya una relación entre el momento estimado de llegada del cliente y el nivel de producción en cocina se determinarán los tiempos idóneos de preparación de cada producto y por ende, de cada pedido.

Cuando está todo preparado, el sistema aplicará medios de entrega para despachar el pedido de la distribuidora al cliente correctamente identificado. Estos medios serán normalmente un sistema extractor y podrán fraccionar la entrega si el pedido se ha

colocado en varias casillas por ser demasiado grande o por contener productos fríos y calientes.

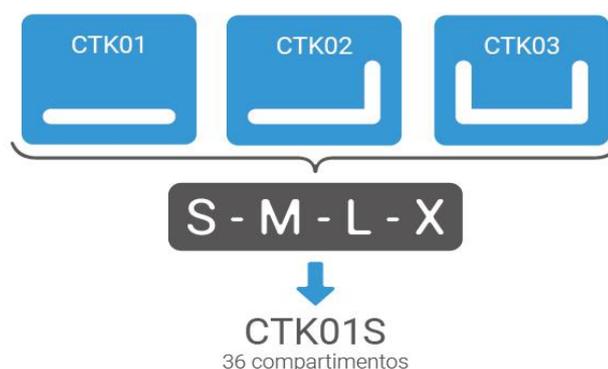
La recepción del pedido telemático se puede realizar a través de un servidor conectado a internet, por ejemplo, desde un móvil del cliente gracias a una aplicación móvil (app) como se comentará en el siguiente punto. Parte de la invención consiste en aprovechar el sistema de geolocalización del móvil, y otros elementos de posicionamiento, para avisar al ordenador de la proximidad del cliente al establecimiento.

El subsistema de control de los pedidos puede comprender un módulo de cocina que contiene una base de datos de tiempos de preparación de los productos, y con ellos calcula el tiempo de preparación del pedido según el tiempo del más lento de los productos, y transmite a la cocina el pedido cuando falta el tiempo de preparación más un margen prefijado. Este margen prefijado estará determinado por la velocidad de aproximación del cliente a la tienda o la proximidad a esta.

El subsistema de control de los pedidos incluye también un módulo de empaquetado que controla la introducción de los productos del pedido en las casillas. Así, si el pedido tiene productos con temperaturas de conservación diferentes (frío y caliente), y la distribuidora comprende casillas a dos temperaturas diferentes, el módulo de empaquetado podrá dividir los productos en varias casillas en función de su temperatura de conservación. También podrá dividir los productos en dos o más casillas si el empleado estima que no caben en una única casilla. Es muy ventajoso, como se indicará más adelante, que la distribuidora esté comprendida en el mostrador del establecimiento.

Para el control de los productos introducidos, será posible que el módulo de empaquetado realice la impresión de un ticket cuando todos los productos estén colocados en las casillas. Este ticket podrá incluir una pegatina de cierre del embalaje donde se introducen los productos. Preferentemente, el subsistema de control avisará al cliente a su smartphone de que su pedido está listo para recoger.

Este plan de operaciones se centra en detallar las características del modelo CTK01S que podría ser un diseño subsiguiente al producto mínimo viable (PMV) de CLOSETEK. Los distintos modelos se detallan en la siguiente figura:



El sistema también comprende un subsistema informático, con un ordenador (2) capaz de recibir la orden o pedido del cliente (8) telemáticamente, normalmente por conectarse a internet para recibir los pedidos a través de un servidor (3), mediante una aplicación (app) instalada en el dispositivo del cliente.

El servidor (3) o el ordenador comprenderán una pasarela de pago (4), monedero virtual u otros medios para asegurar el abono del precio del pedido o menú. Si se desea, estos medios podrán ser un sistema de prepago que sustrae cantidades de una cuenta a nombre del cliente (8), o un sistema que realiza un único cobro mensual o semanal. Estas dos últimas soluciones son de especial aplicación en cantinas de empresas, o aquellos establecimientos donde el número de usuarios previstos es relativamente reducido, y su frecuencia de uso es alta. Preferentemente, el sistema le permitirá modificar los productos en una cierta medida (por ejemplo, para pedir el producto sin sal, o con extra de queso, ... dependiendo de las existencias del establecimiento). Una vez escogido el menú, lo abona por los medios previstos y establece una hora de recogida o puede escoger el método de localización inteligente. El sistema le podrá impedir seleccionar una hora demasiado próxima si estima que es imposible cumplir la orden en ese plazo.

Cuando la cadena o franquicia que incorpora el sistema CLOSETEK comprenda más de una sede, el cliente (8) deberá seleccionar el local al que acudirá, pudiendo ser una función de la app el escoger el más cercano. El sistema comprende también un módulo de cocina (5) que recibe el pedido firme y su hora de recogida y programa la preparación del menú. El módulo de cocina (5) comprenderá por lo tanto una salida de información bajo la forma de una pantalla o un emisor de tickets con el pedido, a semejanza de los tickets que se emitan para un pedido normal en sala. El módulo de cocina (5) conocerá el tiempo estimado de preparación de cada producto, y por lo tanto presentará la orden al personal de cocina con un margen prefijado suficiente, pero no excesivo, para que preparen la orden y se encuentre recién preparada cuando la recoja el cliente (8).

Se recomienda dejar abierta la posibilidad de que el cliente (8) cambie la hora de entrega, y que por lo tanto el módulo de cocina (5) adelante o atrase la producción según las órdenes recibidas. Normalmente se impedirá cambiar la hora si se ha iniciado la preparación del menú, o si la nueva hora es demasiado próxima. El cocinero (500) podrá, preferentemente, ir indicando al módulo de cocina (5) los elementos que va preparando para que se marquen como realizados. Para ello, cada producto comprenderá un código del mismo en su embalaje o en una etiqueta o pegatina y el módulo de cocina (5) un escáner de dichos códigos. Igualmente podrá ser una pantalla táctil que muestre un botón con cada producto, y el cocinero (500) irá presionando los botones que corresponden a los productos ya preparados. Parte del tiempo de preparación previsto en el módulo de cocina (5) será el tratamiento posterior una vez terminada la orden, para introducción en una bandeja o embalaje (en adelante, sólo "bandeja") y colocación en las casillas (101) de la distribuidora (1). Se debe tener en cuenta que el pedido podrá ser introducido en varios embalajes y bandejas, como puede ser una bolsa o caja colocada en una bandeja, lo cual es irrelevante para la invención. Es conveniente, para el tratamiento posterior, que el contenedor usado

sea razonablemente rígido para poder ser manipulado por los elementos móviles de la distribuidora (1).

Una vez preparada la orden en la cocina, un empleado (600) del establecimiento colocará los productos en una o varias bandejas. Si el pedido comprende productos refrigerados y calientes serán dos bandejas. Si es sólo de una temperatura será una única bandeja, salvo que el pedido sea muy grande. Para el control de la colocación y finalización del pedido, el empleado (600) podrá disponer de un módulo de empaquetado (6) que comprende un lector (601) de códigos de barras, QR o similar, una pantalla (602) y una impresora de tickets (603). Por ejemplo, el lector (601) podrá leer de abajo arriba, dado que muchos paquetes de comida sitúan su código en la base. El empleado (600) identificará la orden pedida, por ejemplo, escaneando el ticket impreso por el módulo de cocina (5), e irá identificando cada elemento que introduce en la o las bandejas para que el módulo de empaquetado (6) lo marque como "preparado para recogida".

Cuando los productos se vayan a separar en dos o más bandejas, el módulo de empaquetado (6) irá pidiendo los productos de una bandeja y luego de la otra (por ejemplo, mediante la pantalla (602)), pudiendo generar un ticket o resguardo para cada bandeja o embalaje. Para ello, se deberá programar unas condiciones de colocación como un número máximo de productos por bandeja o un cálculo real del volumen utilizado por cada producto y el aceptado en una bandeja (a partir de bases de datos o de una determinación heurística). Esto permitirá al módulo de empaquetado (6) estimar el número de bandejas, y por lo tanto reservar las casillas (101) necesarias. Si existen casillas (101) libres, el empleado (600) podrá indicar al sistema que quiere realizar una partición extra del pedido. Una vez terminada la preparación del pedido, el módulo de empaquetado (6) puede emitir un ticket de cierre, con el resumen del pedido, la fecha, el coste, ... etc. que sirve a la vez de comprobante de compra y de comprobante para el empleado (600) de que todo está listo. El ticket de cierre se podrá colocar en la bandeja, o comprender una pegatina que selle el embalaje, con lo que sirve a la vez de sello de garantía y de confirmación de que todo el procedimiento ha sido correcto. En paralelo, el sistema podrá hacer que el ordenador (2) envíe un mensaje por SMS, correo electrónico o la app del móvil al cliente (8) para recordarle su pedido e indicarle que ya está disponible para su recogida. Si por el contrario, el sistema detecta que el pedido no podrá estar disponible a la hora prefijada, podrá avisar al cliente (8) y ofrecerle una compensación en forma de descuento en esta compra o la próxima, un café o helado, etc. Entre las causas de retraso estarían problemas en la cocina o en la distribuidora. El descuento se podrá enviar al cliente por el mismo medio que desea ser avisado de incidencias: correo electrónico, la app móvil o un SMS.

El pedido comprenderá una identificación del cliente para la recogida, y además indicará una identificación del móvil, Smartphone o similar que porta el cliente o usuario (será única si el cliente es identificado por su móvil). Cuando el pedido se ha realizado desde el propio móvil será sencillo, pero cuando se ha realizado por internet o por una intranet será un requisito necesario. De esta forma, el sistema podrá basarse en la localización del usuario aprovechando el GPS o sistema de geolocalización del móvil, o del sistema avanzado que se describe más adelante, y de esta forma detectar la cercanía al establecimiento donde se prepara su orden. Si el cliente (8) está a menos de una distancia prefijada (por ejemplo, 500m) la app o el sistema de geolocalización avanzado indicará este extremo al ordenador

(2). Si el pedido no está preparado, el sistema avisará por medio del módulo de cocina (5) o el módulo de empaquetado (6) de la presencia próxima del cliente (8) para acelerar el tratamiento de su orden. Es recomendable que este procedimiento de urgencia no sea efectivo si queda más de un tiempo prefijado, por ejemplo 15 minutos, para la hora de recogida, pues probablemente el cliente (8) estará cerca del establecimiento por causas accidentales. Si el pedido está preparado, se dará orden a la distribuidora de iniciar los preparativos de la entrega: modificar la temperatura de las casillas (101) utilizadas para atemperar o ahorrar energía, mover las bandejas a una casilla (101) temporal más cercana a la salida de la distribuidora o con temperatura más adecuada, considerar que las casillas (101) están libres para el siguiente pedido entrante, etc.

El empleado (600) colocará la bandeja en la distribuidora (1), ya sea abriendo directamente la casilla (101) reservada que le indique el módulo de empaquetado (6) (el cual puede soltar el pestillo de esa casilla (101) y sólo esa casilla (101) o encender una luz de identificación) o colocándolo en un sistema automático (102) de carga de la bandeja en la casilla (101).

Cuando el cliente (8) llegue a recoger su pedido, procederá a un identificador (103) presente en la distribuidora (1), y presentará un código enviado al móvil o smartwatch al hacer el pedido (contraseña o código de barras o QR) u otros medios de identificación personal dispuestos en el móvil o smartwatch. Siempre que sea posible, la identificación será por el procedimiento denominado "contactless" o por tecnología NFC (Near Field Communication), pero también puede ser bluetooth, wifi, passbook, sistemas biométricos ya sean estáticos o dinámicos, o cualquier tecnología de apoyo necesaria para identificar a una persona o su smartphone sin problemas. Es igualmente posible, aunque menos preferido por ser menos eficiente, que se identifique la tarjeta de crédito con la que pagó, una tarjeta de cliente (8) del establecimiento asociada al pedido, u otros medios

La distribuidora (1) irá extrayendo de las casillas (101) las correspondientes bandejas mediante un sistema extractor (104) y entregando, preferentemente a la altura de 0,9-1,2 metros para que el cliente (8) no tenga que agacharse. Preferentemente se dispondrá una mesita auxiliar para que coloque las bandejas cuando sean más de una. Es igualmente posible colocar, en combinación con el identificador (103), un teclado o pantalla táctil para que el cliente (8) pueda dar órdenes al sistema, por ejemplo, para fraccionar la entrega si son varias bandejas, y así vaya solicitando una a una las bandejas. El orden predefinido será, por ejemplo, primero las calientes y luego las frías, ya que suelen contener el postre. La distribuidora podrá también agrupar las bandejas o embalajes antes de llegar a la parte final de los medios de entrega, siempre que el sistema extractor (104) tenga espacio para ello.

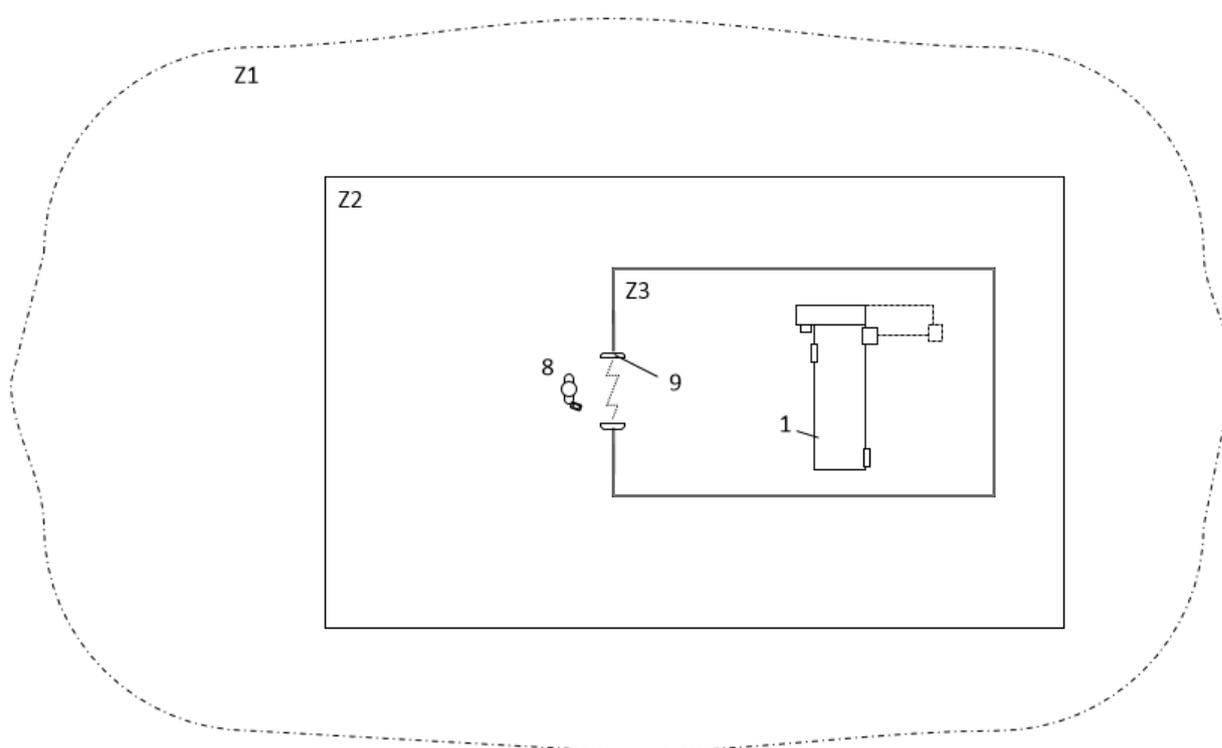
Es positivo que la distribuidora (1) posea algún monitor o pantalla orientado al cliente (8), como la del párrafo anterior, para darle detalles de su pedido, publicidad, o cualquier otro elemento que le facilite la, por otro lado, escasa, espera de su pedido. Por esa pantalla se agradecerá al cliente (8) su visita.

El sistema de restauración comprender un sistema de geolocalización avanzado que define dos o tres zonas como se muestra en la figura X3. Una primera zona (Z1) que, con

geolocalización convencional, por ejemplo, por GPS y definiendo perímetros "geofencing" para saber cuándo el cliente entra o sale de la primera zona (Z1). En el caso de un restaurante en un centro comercial, podría corresponder a la entrada en dicho centro. Si es una cantina universitaria, un radio de 500 metros, ... Esta primera zona (Z1) sería poco relevante para una cantina dentro de un edificio, pues todo el personal del mismo estará continuamente en ella.

Una segunda zona (Z2) será mediante localización en interiores. Una vez el cliente entra en la primera zona (Z1) o un espacio predefinido, como puede ser la planta del edificio de oficinas o del centro comercial, continúa el seguimiento por triangularización de beacons bluetooth "BLE", redes wifi y/o los propios sensores del smartphone del cliente y las interferencias magnéticas del entorno para detectar el siguiente nivel de cercanía, la segunda zona (Z2), que será próxima al establecimiento. Estos sistemas son comerciales.

La geolocalización en la segunda zona (Z2) puede basar en una tecnología de localización multi-sensorial. Ésta se sirve de los sensores Wi-Fi, BLE (bluetooth), magnetómetro y sensores inerciales de los smartphones, con esto se puede obtener una alta precisión en cualquier espacio interior, se puede detectar con precisión los cambios de nivel en edificios de varias plantas y también se puede estimar la orientación y dirección en la que está caminando el usuario del Smartphone.



(El uso del magnetómetro para localización se basa en las interferencias magnéticas propias de cada espacio o edificio. Este plano magnético único viene condicionado por los diferentes componentes eléctricos del entorno cuya frecuencia, intensidad, tipo de señal, etc. puede ser registrada para mapear un espacio concreto. Un smartphone que se

encuentre en esta zona puede detectar estos campos y cotejarlos con los ya registrados para determinar la posición, dirección y sentido exacto del dispositivo).

Finalmente, se definirá una tercera zona (Z3), por ejemplo, mediante detectores NFC (9) de alto alcance, o cualquier elemento capaz de identificar un dispositivo móvil del cliente al entrar al local (pueden ser los mismos de la segunda zona (Z2) con mayor precisión). De esta forma cuando llega al identificador (103), las bandejas están preparadas para pasar al sistema extractor (104), además de tener precargado en memoria los datos del cliente y del pedido. Si el local tiene un tamaño reducido, se puede fijar esa tercera zona (Z3) algo mayor que éste, generalmente con un radio de 5-10 metros desde las entradas al establecimiento.

Todos estos datos de geolocalización sirven para el posicionamiento en el momento de recogida del cliente, pero también se almacenarán en bases de datos para procesarlos mediante técnicas de Big Data y Business Intelligence, que servirán para generar informes sobre el comportamiento y los hábitos del cliente. Para buscar siempre una mejora continua del servicio que ofrece el establecimiento y su atractivo.

El efecto de este seguimiento es calcular exactamente la actividad del cliente para poder predecir las labores necesarias de cocina para tener listo y en las mejores condiciones posibles el pedido en el momento exacto en el que el cliente accede al local. Igualmente, permite que se prepare en el último segundo aquellos elementos del pedido que la preparación adelantada estropea sus cualidades: elementos rebozados y fritos, ...

Con la entrada en la primera zona (Z1) no se realiza ninguna operación porque el cliente está demasiado lejos. En todo caso, si el sistema de localización determina que los datos recogidos no son fiables se lanza un aviso de "disposición inmediata" por si el cliente entrara en la segunda zona (Z2) o la tercera zona (Z3) inminentemente. Sin embargo, si la hora de recogida es cercana, el sistema comprueba si está en marcha la preparación y puede dar órdenes para iniciar los preparativos.

Segunda zona (Z2): Si el tamaño de la zona es suficientemente grande, se puede establecer que, dependiendo de la velocidad y dirección del cliente el pedido comience su producción e introducción en la distribuidora (1). Una vez introducido y confirmado se avisa al cliente (8) mediante el móvil o Smartphone (por SMS o por una app) de que puede pasar a recogerlo.

Tercera zona (Z3): El contenido de las casillas (101) se reordena al detectar la entrada de un cliente (8) al establecimiento. Este reordenamiento debe ser provisional ya que en el peor de los casos otro cliente puede entrar después y adelantarse al anterior, o éste cambiar de opinión y volver a salir. Este reordenamiento sirve para que la salida del pedido sea más rápida. Para ello, la distribuidora (1) podrá disponer de una serie de casillas (101) temporales, próximas a la salida, donde se puedan colocar los pedidos antes de la entrega. Las bandejas o embalajes se podrán introducir en las casillas (101) temporales o extraer para su retorno a las otras casillas (101) si se detecta una salida del cliente de la tercera zona (Z3).

La distribuidora (1) podrá comprender un dispensador de bebidas (105), ya sea en latas o botellas o en vasos para bebidas calientes o frías. Éstas serán servidas automáticamente cuando el cliente (8) se identifica ante la distribuidora (1) o cuando hace pasar el ticket de cierre por un lector de la distribuidora. Esta última solución tiene la ventaja de servir las bebidas en el momento que se desea (especialmente de interés para las bebidas calientes) y no obligar al cliente (8) a recoger objetos de dos puntos diferentes en paralelo. A cambio, éste tendrá que acudir a dos puntos e identificarse dos veces. Se podrá ofrecer, a los clientes (8) de este tipo de servicio la posibilidad de rellenar sus bebidas con el ticket de cierre, dando así un beneficio añadido a quienes realicen su pedido por el sistema.

El dispensador de bebidas (105) puede colocar las bebidas (cuando están en recipientes herméticos preferiblemente, en la propia bandeja antes de llegar al sistema extractor (104).

El sistema extractor (104) puede acabar en un compartimento o habitáculo (no representado) cerrado por su parte superior, que se abre para la aparición de la bandeja o recipiente en un movimiento vertical. De esta forma no queda accesible al cliente ningún elemento móvil, lo cual aumenta la seguridad del sistema.

El sistema comprende además un módulo principal (7), que será utilizado como centro de control del sistema y en especial de la distribuidora (1), y preferentemente será solidario a la misma. En él se podrá vigilar el estado de los pedidos, del mantenimiento y de las averías, así como programar la temperatura de las casillas (101). Este módulo principal (7) será también quien recuerde la existencia del pedido al cliente (8) si ha pasado un tiempo excesivo (por ejemplo 20 minutos) de la hora prevista de recogida, y avise al empleado (600) para retirar las bandejas si es muy superior (dos horas) o cuando se acerca el cierre del establecimiento para que no quede comida en la distribuidora (1).

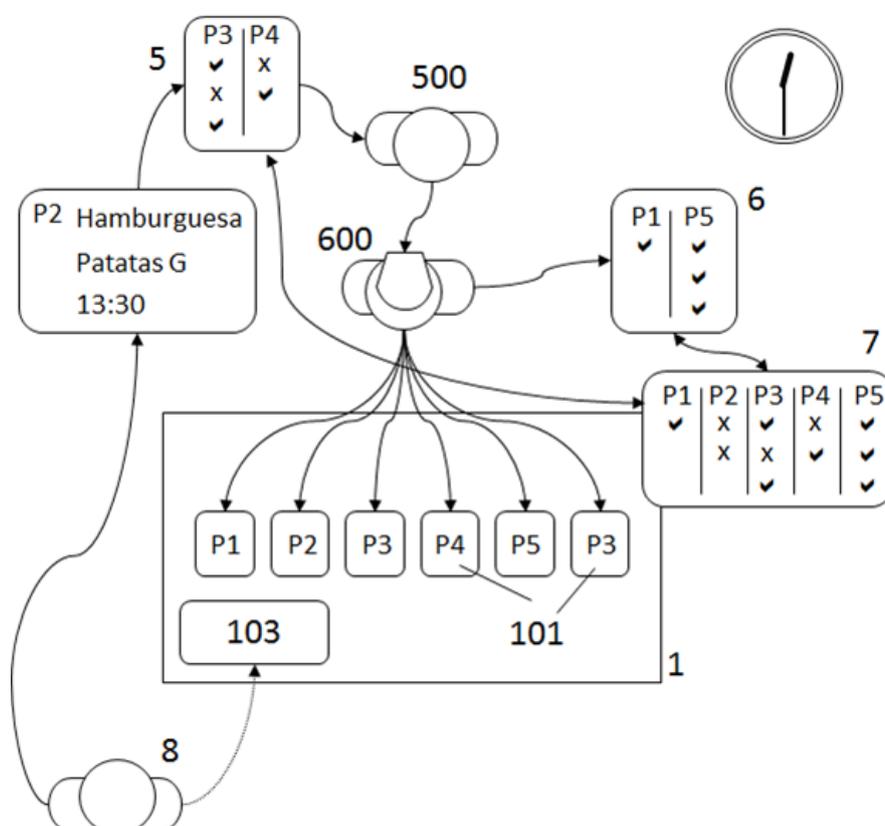
Si el cliente (8) tiene problemas para identificarse a la hora de hacer la recogida, el empleado (600) podrá ordenar a la distribuidora (1) que entregue el pedido correspondiente a través del módulo principal (7). El módulo principal (7) podrá estar instalado en la misma unidad que el ordenador (2). Para ello, y para que el cliente (8) no pierda el contacto con los empleados (600) del local, es conveniente que la distribuidora (1) esté integrada en el propio mostrador del local, con la salida del sistema extractor (104) y el identificador (103) a un costado para no entrar en conflicto con el resto de clientes del local. En cambio, las casillas (101) podrán estar dispuestas por debajo de todo el mostrador si es necesario, con lo que se aprovecha un espacio normalmente infrautilizado. Para simplificar la organización del establecimiento, el sistema automático (102) de carga de la bandeja en la casilla (101) puede llegar hasta la cocina, dejando al personal del mostrador completamente libre para atender al público.

Un ciclo completo se toma como el espacio de tiempo que transcurre desde que el cliente (8) confirma el pago de su pedido hasta que se identifica y lo recoge en el local.

El cliente (8) escoge los artículos o productos que desea desde la app móvil, por ejemplo, y forma un pedido indicando en cuanto tiempo va a pasar a recogerlo, a continuación, realiza el pago a través de su dispositivo y el pedido queda confirmado. Este pago, como se ha indicado se podrá realizar al recoger el pedido, pero es menos preferido.

Se tramita a través del ordenador (2) y en su caso el servidor (3) y, de manera inmediata se lanza un aviso al módulo de cocina (5) con la información necesaria sobre los artículos o productos del pedido. Como la cocina tiene una previsión de recogida de ese pedido se puede organizar óptimamente para prepararlo, en especial con el apoyo del módulo de cocina (5). El cocinero (500) prepara los productos para que estén preparados un rato antes de la hora de recogida, por separado, y los traslada al empleado (600) que los introducirá en las casillas (101). En su caso, podrá ser el propio cocinero (500) el que los introduzca. En un restaurante de comida rápida, se podrá hacer a través de las estanterías inclinadas ya existentes.

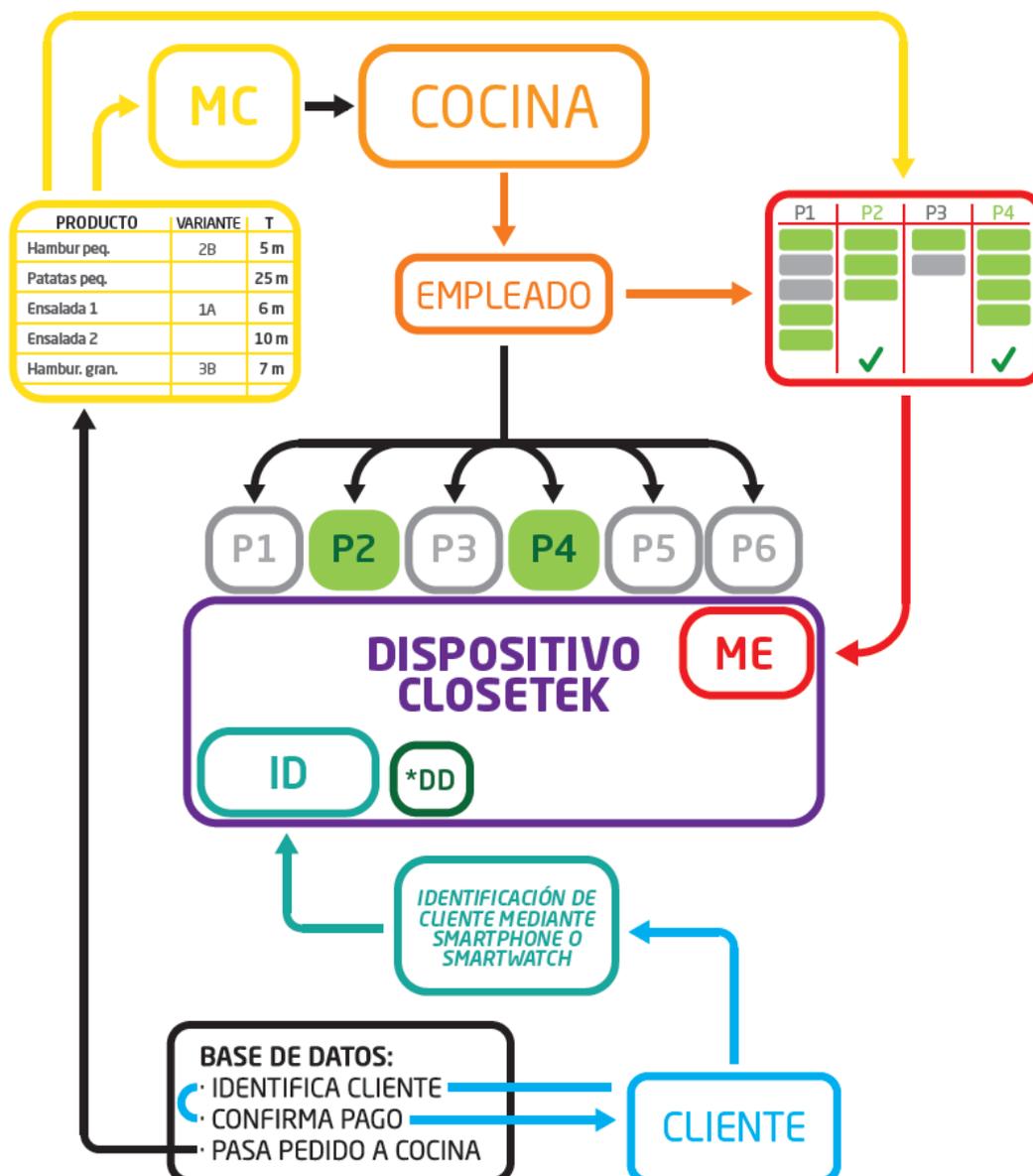
El empleado (600) (o el propio cocinero (500)), ayudándose de la información que aporta el módulo de empaquetado (6) coloca cada producto en una bandeja o embalaje de papel o cartón, para su introducción en una casilla (101). Antes de colocar el producto se escanea bajo un lector (601) que lo identifica. De esta manera se van confirmando los productos ya introducidos hasta completar el pedido, cuando automáticamente el sistema suministrará un ticket o resguardo que el empleado (600) introduce en la bandeja. Las bandejas con el pedido en su interior permanecen dentro de la máquina hasta que llega el cliente (8) y se identifica mediante el identificador (103), automáticamente las bandejas recorren consecutivamente mediante el sistema extractor (104), como puede ser un sistema de carriles, el tramo hasta la zona de salida, se abre la tapa de manera segura y el pedido queda a disposición del cliente (8), el cliente (8) recoge el pedido (fraccionadamente en su caso), se confirma la operación y se cierra el proceso de despacho. El cliente (8) puede comerlo en el local o llevárselo a otro lugar.



La distribuidora (1) queda libre para despachar al próximo cliente (8). En la figura 2 se muestra una foto fija de un momento (por ejemplo las 12:30) en el que un cliente (8) realiza el pedido P2 con dos productos, la identificación del móvil, Smartphone o similar y una hora de recogida. En el módulo de cocina (5) se muestran únicamente los pedidos P3 y P4 que recogerán en breve y aún no están terminados. No se muestra el pedido P2 pues falta demasiado tiempo. En el módulo de empaquetado (6) se indican los pedidos P1 y P5 ya preparados, mientras que el módulo principal (7) conoce todos los pedidos y su estado.

En la distribuidora (1) ya se han reservado las casillas (101) para los pedidos (incluyendo el P2 cuya preparación aún no se ha iniciado), teniendo el pedido P3 reservadas dos casillas (101) por voluminoso.

Diagrama de flujo de compra completo:



Un ciclo completo se toma como el espacio de tiempo que transcurre desde que el cliente confirma el pago de su pedido hasta que se identifica y lo recoge en el local. Puede durar entre 5 y 60 minutos o más. El cliente escoge desde la app móvil los artículos o productos que desea y forma un pedido indicando en cuánto tiempo va a pasar a recogerlo, a continuación, realiza el pago a través de su dispositivo y el pedido queda confirmado. Se tramita a través de la base de datos, y, de manera inmediata se lanza un aviso al módulo MC (Monitor Cocina) con la información necesaria sobre los artículos o productos del pedido, cocina ya tiene una previsión de recogida de ese pedido por lo que se puede organizar mejor para prepararlo.

El cocinero pasa los productos por separado mediante el actual sistema de bandeja inclinada por donde se deslizan y quedan a disposición del empleado en la parte inmediatamente posterior al mostrador del restaurante. Ahora el empleado, ayudándose de la información que aporta el módulo ME (Monitor Empleado) coloca cada producto en el interior de la casilla correspondiente donde previamente habrá colocado una bolsa de papel o cartón, antes de colocar el producto se escanea bajo un lector que lo identifica y automáticamente lo confirma en la lista de pedidos, de esta manera se van confirmando los productos ya introducidos hasta completar el pedido cuándo automáticamente el sistema suministra un ticket o resguardo que el empleado introduce en la bolsa, la cierra, confirma el pedido y cierra la casilla para que se desplace al interior de la máquina.

La casilla con el pedido en su interior dentro de una bolsa permanece dentro de la máquina que está calefactada hasta que llega el cliente y se identifica mediante el módulo ID (Identificar y Despachar), automáticamente la casilla recorre mediante un sistema de carriles el tramo hasta la zona de salida, se abre la tapa de manera segura y el pedido queda a disposición del cliente, el cliente recoge el pedido, se confirma la operación y se cierra la tapa. El dispositivo queda libre para despachar el próximo cliente.

Comparaciones con productos o servicios competitivos:

Se toma como competencia directa a los easy orders físicos implementados por cadenas como McDonalds.

Hasta el momento el desarrollo de soportes digitales en fast food había sido un poco "triste", no tanto por el soporte, sino por la utilidad y engage del contenido, generalmente situado en pantallas en la parte de los menú a modo de "menu billboard". Los contenidos se limitaban a trasladar las imágenes que ocupan los carteles tradicionales y aportarles algún movimiento. En realidad deben conseguir un call to action, "que se te caiga la baba" y no puedas resistirte a los succulentos menús. Easy order no es un concepto que haya completado las posibilidades del contenido digital signage, sino que se ha quedado en la utilidad y el servicio; de todas formas disponen de un soporte con posibilidades de atracción a través de contenidos catch eye que animen a conocer el menú disponible.



Los *fast food* son un sector con desarrollo interesante dentro del digital signage. Los estudios ya han demostrado la atracción y entretenimiento que suponen para el público; la cuestión que aborda el proyecto CLOSETEK es analizar si estamos utilizando los soportes adecuadamente, si se está aportando ese servicio que demanda el público, y si se está aprovechando la tecnología para optimizar las gestiones de este tipo de restaurantes. La respuesta es, no. Mediante estos gestores de pedidos que supone la competencia de CLOSETEK, no se está aprovechando el canal de comunicación con el cliente. Los easy orders siguen teniendo un inconveniente importante y es que obligan al cliente a estar físicamente en el establecimiento y pagar con su tarjeta de crédito.

Aspectos legales de los productos:

La propiedad industrial del presente proyecto está protegida bajo la patente nacional P201400716 SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE RESTAURACIÓN CLOSETEK publicada en el BOPI el 29 de Agosto de 2014 a nombre de D. Aarón Gómez de Segura y Sáez.

Diseño de producto:

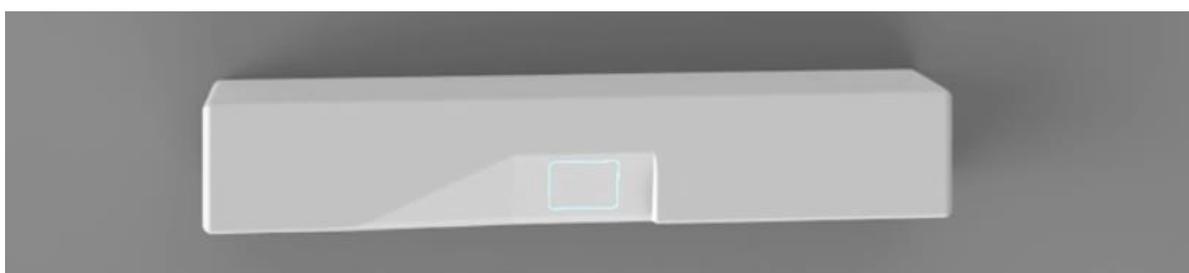
En primer lugar, el armazón que encapsula la estructura del sistema, es de un material similar al de las encimeras de superficie sólida acrílicas de mármol o cuarzo artificial, un compuesto duro y resistente que evita rayados, manchas, impactos y ofrezca protección bacteriostática llamado "solid surface". Con características similares al Corian® de DuPont® o al Krypton® de Porcelanosa®, puede tener formas onduladas, orgánicas, y prácticamente sin juntas.

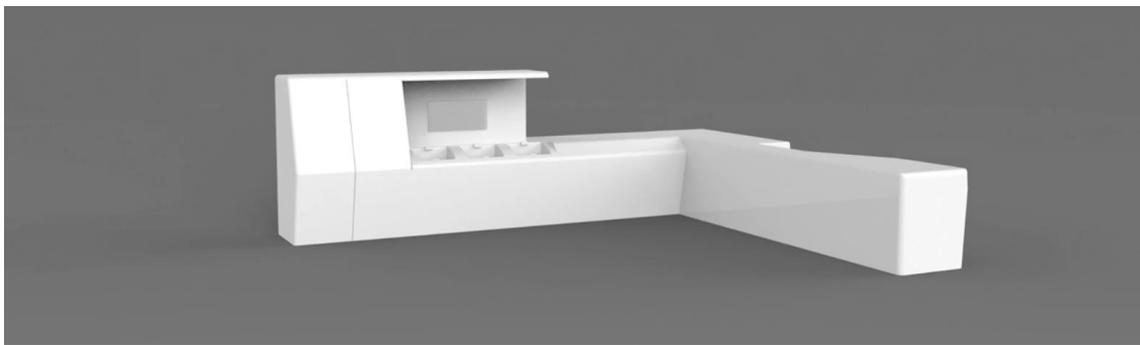


Este material debe tener una certificación NSF/ANSI 51 para contacto con alimentos, o similar, ya que está destinada aplicaciones comerciales de servicio de alimentos (no sé si este es un dato relevante). Otra opción sería el Hi-Macs® de LG, destinado a zonas sometidas a una gran cantidad de tráfico y altos niveles de exigencia requieren un material altamente funcional y duradero, resistente, fácil de limpiar y altamente higiénico.



Tampoco se descarta el Silestone® ni el Dalian® muy similar al Corian® pero más económico, se trata de una superficie sólida acrílica homogénea y no porosa, compuesta por un derivado de la bauxita y una resina acrílica de PMMA como aglutinante, que confiere al producto una gran resistencia, durabilidad, facilidad de reparación, escaso mantenimiento y fácil limpieza, al igual que las otras tres opciones se trabaja de forma similar a la madera, lo que nos permite cortar las planchas, termoconformarlas y unir las, para realizar piezas curvas, logrando construir diferentes diseños imposibles de realizar con otros materiales. Otros ejemplos de materiales que podrían cumplir con alguna de estas características serían, Durat®, Avonite® de Aristech Surfaces y el Larson® de Alucoil.





Dimensiones básicas modelo CTK01S:



Profundidad: 800 mm

Anchura: 2.000 mm

Altura: 900 mm

Capacidad de zonas fría y calientes:

Hay que diferenciar dos zonas a distintas temperaturas, la zona fría y la zona caliente, la primera para almacenar productos de un pedido que requieran una baja temperatura como ensaladas y refrescos, por otro lado, la zona caliente para almacenar productos que requieran una temperatura más elevada para su mantenimiento como hamburguesas y patatas. La zona caliente supondrá el 75% del espacio interior de la máquina.

Requisitos de diseño (ordenados con prioridad: A-B-C):

ERGONOMÍA:

- Que el uso del ordenador de empleado sea cómodo [A]
- Que sea lo más cómodo posible introducir un pedido en la máquina [A]

SEGURIDAD:

- Cumplir con la normativa y requisitos mecánicos de seguridad [A]
- Que la máquina soporte un peso en la parte de 5 personas/m² [A]
- Que la estructura interior de almacenamiento resista el peso del almacenaje máximo [A]
- Que la máquina sea segura [A]

CALIDAD:

- Una máquina capaz de almacenar y proteger los productos al menos un par de horas [A+]
- Que el tiempo de introducción de pedidos en la máquina sea el menor posible [A+]

DISEÑO EXTERIOR:

- La máquina debe contener dos zonas básicas, una calefactada y otra refrigerada [A]
- Que las dimensiones de la máquina sean muy similares a un mostrador tradicional [A]
- Que la zona de identificación *contactless* sea fácilmente identificable por el usuario [B]
- Que no contenga aristas vivas peligrosas [A]
- Que sea resistente [A]
- Que sea visualmente agradable [A]
- Que sea lo más fácil de limpiar [B]
- Que el material sea lo más resistente a agentes externos [A]

- Que esté disponible en varios acabados superficiales [B]
- Que sea lo más resistente a golpes involuntarios [A]
- Que la superficie sea lo más resistente a posible a arañazos y ralladuras [A]

DISEÑO INTERIOR:

- Conseguir el máximo espacio de almacenamiento [A+]
- Que sea lo más fácil de limpiar [A]
- Que sea lo más fácil posible el acceso y extracción del ordenador de empleado [B]
- Que sea lo más fácil posible el acceso y extracción de los casilleros [B]

FUNCIONALIDAD:

- Que no se requiera experiencia previa para su uso [B]
- Que su uso sea intuitivo [A]
- Tener un “feedback” muy positivo con su uso [A+]
- Que la máquina tenga el máximo ciclo de vida posible [A]
- Que los componentes de la máquina tengan el máximo ciclo de vida posible [A]

UX EMPLEADO:

- Que el uso del ordenador de empleado sea lo más fácil e intuitivo posible [A+]

UX CLIENTE:

- Que sea lo menos ruidoso posible en su uso [A+]
- Que desprenda un agradable olor a comida recién hecha al abrirse la tapa [A+]

LOGÍSTICA:

- Que el tiempo de montaje y puesta a punto sea el mínimo posible [A+]
- Que se entregue con dos cargadores auxiliares, Android e iOS [C]

FABRICACIÓN:

- Que use el menor número de procesos de fabricación [A+]
- Que use el menor número de materiales diferentes [A]

- Uso de materiales con mayor facilidad de mecanizado [A]
- Conseguir el menor coste de fabricación posible [A]
- Que esté fabricado con el mayor número elementos mecánicos normalizados posible [A]

Externalización de los procesos productivos:

Como antes se ha comentado, los procesos productivos, de fabricación y el programa de producción se externalizará teniendo en cuenta:

El ciclo operativo: incluyendo el número de unidades que se van a producir, el número necesario de turnos en horas y días para cubrir las previsiones de producción, así como las necesidades de personal, su cualificación y coste.

La localización geográfica de las instalaciones: ventajas y desventajas de la opción elegida en términos de existencia de mano de obra cualificada, coste de ésta, conflictividad laboral de la zona, incentivos a la ubicación de instalaciones fabriles, normativa medioambiental, proximidad a las fuentes de materia prima, accesibilidad de las instalaciones, etc.

El equipo necesario para la fabricación de los productos (o la venta de los servicios): características, modelos, fórmulas de adquisición, capacidad de producción, coste estimado y *timing* de las adquisiciones y, finalmente, duración del equipo productivo y amortización anual.

La estrategia del proceso productivo: decisiones de subcontratación de componentes y motivo para ello; definición de los subcontratados (quiénes son, cualificación y coste); descripción del plan de producción en términos de volumen, coste, mano de obra, materia prima, componentes subcontratados, gestión de stocks, etc.; descripción de los proceso de control de calidad, control de inventarios y procedimientos de inspección que garanticen mínimos costes y eviten problemas de insatisfacción en nuestros clientes.



Plan comercial y de marketing

El gasto en comida rápida en España en el año 2014 fue de casi 2.000 millones de euros, es decir. Baleares, Canarias, Madrid y Cataluña, superan la media.

T. 12		GASTO EN COMIDA RÁPIDA POR COMUNIDAD AUTÓNOMA					
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS PROCEDENTES DE EUROMONITOR INTERNATIONAL							
NOTA: CIFRAS EN MILLONES DE EUROS							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Andalucía	323	325	326	320	326	330	351
Aragón	35	35	36	35	36	36	38
Asturias	34	34	34	33	34	34	36
Baleares	101	102	102	100	102	103	110
Canarias	119	119	120	118	120	121	129
Cantabria	24	24	24	23	24	24	26
Castilla León	84	84	84	83	84	85	91
Castilla- La Mancha	56	56	56	55	56	57	60
Cataluña	334	336	337	330	337	341	363
Valencia	116	116	117	115	117	118	126
Extremadura	21	21	21	20	21	21	22
Galicia	116	116	117	115	117	118	126
Madrid	294	295	296	290	296	300	319
Murcia	51	51	51	50	51	52	55
Navarra	18	18	18	18	18	18	20
País Vasco	86	87	87	85	87	88	93
La Rioja	7	7	7	7	7	7	8
Ceuta	3	3	3	3	3	3	3
Melilla	4	4	4	4	4	4	4
Total	1.825	1.833	1.838	1.804	1.840	1.862	1.980

En cuanto a los canales de venta de este producto: los vendedores callejeros suponen un 4,8% del mercado, los locales de “comprar y llevar” un 10,4%, los locales localizados en lugares de ocio un 15,1% y Restaurantes de Servicio Rápido el 69,8%.

A efectos de este estudio, se entiende como Restaurantes de Servicio Rápido a locales donde la función principal es la venta de comidas pero donde no se ofrece servicio en mesa, es decir, este tipo de restaurantes siguen siendo la clave en la distribución de este tipo de producto. Esto es una gran oportunidad ya que los locales de los que dispone Pollos Planes son locales de tamaño reducido donde solo se despacha el producto tal y como funciona un restaurante de servicio rápido.

Los ingresos se generan en base al flujo de compra definido a continuación:

1 - El cliente hace un pedido desde su móvil, ya puede ser un pedido pequeño mediano o grande y elige una hora de recogida o puede elegir el trackeo inteligente que consiste en un seguimiento automático del mismo para poder predecir con exactitud la aproximación del cliente al local. Éste pedido se paga en el momento.

2 - Cocina del local recibe el pedido con los productos a preparar y la hora de despacho, de esta manera puede organizarse de una manera más eficiente.

3 - Una vez cocinado el pedido se introduce en una bolsa de papel y se asegura con una pegatina dispensada por la impresora de tiquets. Esto garantiza el sellado del pedido. La bolsa se introduce en la máquina distribuidora y cocina cierra la operación.

4 - Cuando el pedido está listo para despachar se envía una notificación de cierre al cliente, esto significa que ya puede recoger su pedido.

5 - El cliente acude al local, se identifica en la superficie del mostrador mediante su dispositivo móvil y automáticamente se abre una pequeña puerta deslizante que deja el pedido a disposición del cliente. La transacción finaliza.

CLIENTES:

Los clientes serán los mismos que los que ya posee el establecimiento con la ventaja de que ahora el radio de actividad de este establecimiento aumenta significativamente por lo fácil que resulta realizar un pedido desde la aplicación.

INGRESOS:

La propuesta de valor consiste en ofrecer al cliente un canal de acceso rápido a productos a los que tradicionalmente sólo puede acceder estando físicamente en el establecimiento. Desde su móvil puede elegir lo que quiere comer con la posibilidad de recibir descuentos y promociones puntuales. Esto es muy ventajoso desde el punto de vista del marketing tanto para el cliente como para el establecimiento. Este pedido rápido supone que el cliente no va a tener que perder tiempo haciendo colas en el establecimiento, esto es un valor añadido que favorecerá la penetración en el mercado de esta tecnología.

Plan económico financiero

En proyectos maduros es conveniente realizar un cálculo económico y financiero atendiendo a las previsiones estimadas y a los datos económicos que la empresa comienza a arrojar. Con independencia de la posibilidad de afrontar un análisis profundo en términos de rentabilidad, solvencia y liquidez; en este apartado se solicita exponer de forma sencilla un análisis económico básico.

Con el siguiente estudio se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas; ¿Cuáles serán tus costes de ventas? ¿Cuál será tu margen bruto? ¿Gastos de Personal? ¿Gastos Generales?

1. DATOS GENERALES

CLOSETEK

Fecha prevista de inicio actividad:

01/01/2017

Impuesto sobre el Valor Añadido:

IVA soportado en productos para venta o materias primas:

21,00%

IVA soportado en resto de productos o servicios:

21,00%

IVA repercutido:

21,00%

Productos o servicios a comercializar:

COMISIÓN CTK01S (Fijo)
COMISIÓN CTK01M (Fijo)
COMISIÓN CTK01L (Fijo)
ROYALTIES (Variable)
MANTENIMIENTO SERVICIOS (Fijo)

Año 1

Productos o servicios	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
COMISIÓN CTK01S (Fijo)													
Unidades a vender:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Precio unitario de venta:	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Ingresos previstos por ventas:	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	72.000
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costos directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COMISIÓN CTK01M (Fijo)													
Unidades a vender:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Precio unitario de venta:	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Ingresos previstos por ventas:	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	57.600
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costos directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COMISIÓN CTK01L (Fijo)													
Unidades a vender:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Precio unitario de venta:	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
Ingresos previstos por ventas:	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	33.600
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costos directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ROYALTIES (Variable)													
Unidades a vender:	2.100	4.200	6.300	8.400	10.500	12.600	14.700	16.800	18.900	21.000	23.100	25.200	163.800
Precio unitario de venta:	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ingresos previstos por ventas:	1.050	2.100	3.150	4.200	5.250	6.300	7.350	8.400	9.450	10.500	11.550	12.600	81.900
Precio unitario de compras:													
Otros costos directos imputables al producto/servicio													0
MANTENIMIENTO SERVICIOS (Fijo)													
Unidades a vender:													0
Precio unitario de venta:													0
Ingresos previstos por ventas:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio unitario de compras:													0
Otros costos directos imputables al producto/servicio													0

Año 2

Productos o servicios	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
COMISIÓN CTK01S (Fijo)													
Unidades a vender:	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
Precio unitario de venta:	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Ingresos previstos por ventas:	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	96.000
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costes directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COMISIÓN CTK01M (Fijo)													
Unidades a vender:	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Precio unitario de venta:	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Ingresos previstos por ventas:	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	86.400
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costes directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COMISIÓN CTK01L (Fijo)													
Unidades a vender:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
Precio unitario de venta:	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
Ingresos previstos por ventas:	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	84.000
Precio unitario de compras:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros costes directos imputables al producto/servicio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ROYALTIES (Variable)													
Unidades a vender:	40.500	45.000	49.500	54.000	58.500	63.000	67.500	72.000	76.500	81.000	85.500	90.000	783.000
Precio unitario de venta:	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Ingresos previstos por ventas:	20.250	22.500	24.750	27.000	29.250	31.500	33.750	36.000	38.250	40.500	42.750	45.000	391.500
Precio unitario de compras:													
Otros costes directos imputables al producto/servicio													0
MANTENIMIENTO SERVICIOS (Fijo)													
Unidades a vender:	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	468
Precio unitario de venta:	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Ingresos previstos por ventas:	600	1.200	1.800	2.400	3.000	3.600	4.200	4.800	5.400	6.000	6.600	7.200	46.800
Precio unitario de compras:	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Otros costes directos imputables al producto/servicio													0

Año 3

Productos o servicios	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
COMISIÓN CTK01S (Fijo)													
<i>Unidades a vender:</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
<i>Precio unitario de venta:</i>	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	
<i>Ingresos previstos por ventas:</i>	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	120.000
<i>Precio unitario de compras:</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Otros costes directos imputables al producto/servicio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
COMISIÓN CTK01M (Fijo)													
<i>Unidades a vender:</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
<i>Precio unitario de venta:</i>	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	
<i>Ingresos previstos por ventas:</i>	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	9.600	115.200
<i>Precio unitario de compras:</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Otros costes directos imputables al producto/servicio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
COMISIÓN CTK01L (Fijo)													
<i>Unidades a vender:</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
<i>Precio unitario de venta:</i>	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	
<i>Ingresos previstos por ventas:</i>	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400	100.800
<i>Precio unitario de compras:</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Otros costes directos imputables al producto/servicio</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
ROYALTIES (Variable)													
<i>Unidades a vender:</i>	138.600	147.000	155.400	163.800	172.200	180.600	189.000	197.400	205.800	214.200	222.600	231.000	2.217.600
<i>Precio unitario de venta:</i>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
<i>Ingresos previstos por ventas:</i>	69.300	73.500	77.700	81.900	86.100	90.300	94.500	98.700	102.900	107.100	111.300	115.500	1.108.800
<i>Precio unitario de compras:</i>													
<i>Otros costes directos imputables al producto/servicio</i>													0
MANUTENIMIENTO SERVICIOS (Fijo)													
<i>Unidades a vender:</i>	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	1.566
<i>Precio unitario de venta:</i>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
<i>Ingresos previstos por ventas:</i>	8.100	9.000	9.900	10.800	11.700	12.600	13.500	14.400	15.300	16.200	17.100	18.000	156.600
<i>Precio unitario de compras:</i>	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	
<i>Otros costes directos imputables al producto/servicio</i>													0

3. POLITICA DE COBROS Y PAGOS

Plazos de cobro		% / Total
Cobros al Contado:		0,00%
Cobros aplazados	nº meses	
	1	100,00%
	2	0,00%
	3	0,00%

100%

Plazos de pago		% / Total
Pagos al Contado:		0,00%
Pagos aplazados	nº meses	
	1	100,00%
	2	0,00%
	3	0,00%

100%

4. PLAN DE INVERSION

(Datos sin IVA)

Concepto	Inversión inicial	Amortización en AÑOS	Otras inversiones previstas en año 1	Inversiones previstas en año 2	Inversiones previstas en año 3
	Importe				
Inmovilizado material:					
Edificios/Locales	0	50			
Instalaciones / Acondicionamiento	3.000	12			
Materiales	3.000	12			
Utillaje, herramientas,...	3.000	4			
Mobiliario	2.000	10			
Elementos de transporte	10.000	7	10.000	10.000	
Equipos informáticos	5.000	4			
Otro inmovilizado material	1.000				
Solares sin edificar		0			
Total Inmovilizado material:	27.000		10.000	10.000	0
Inmovilizado intangible:					
Aplicaciones Informáticas	20.000	3			
Licencias y concesiones administrativas		5			
Propiedad Industrial	6.000	5			
Investigación y desarrollo		3	4.000	4.000	4.000
Otro inmovilizado intangible					
Total Inmovilizado intangible:	26.000		4.000	4.000	4.000
Inversiones financieras:					
Fianza del local	1.000				
Otras fianzas o garantías prestadas					
Cuentas a plazo y otras inversiones					
Total Inversiones financieras:	1.000		0	0	0
Total Inmovilizado:	54.000		14.000	14.000	4.000

Gastos de establecimiento (no amortizables):	
Gastos de constitución	2.500
Formación del personal	0
Estudios e informes previos	0
Publicidad y propaganda	5.000
Contratos de suministro: luz, agua, teléfono, etc.	300
Derechos de traspaso	
Material de oficina	1.000
Otros gastos de primer establecimiento	1.000
Total Gastos de Establecimiento	9.800

Existencias iniciales de mercancías:	Stock inicial (€)	Aportadas por los socios
COMISIÓN CTK01S (Fijo)	0	
COMISIÓN CTK01M (Fijo)	0	
COMISIÓN CTK01L (Fijo)	0	
ROYALTIES (Variable)	0	
MANTENIMIENTO SERVICIOS (Fijo)	0	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	
0	0	
Total Existencias Iniciales:	0	

Total Inversión:	63.800
-------------------------	---------------

5. FUENTES DE FINANCIACION

Concepto	Importe	Aportaciones previstas en año 1	Aportaciones previstas en año 2	Aportaciones previstas en año 3
RECURSOS PROPIOS:				
Aportaciones dinerarias	45.000			
Aportaciones no dinerarias				
Capital	45.000	0	0	0
Subvenciones				
Donaciones				
TOTAL RECURSOS PROPIOS:	45.000	0	0	0

		Plazo de pago en años	Número de pagos por año	Fecha de disposición	Vencimiento del 1er. pago	inicio actividad
Otra financiación a largo plazo						
Deudas con socios a largo plazo	45.000			1-ene.-17	1-dic.-19	45.000
Otros acreedores a largo plazo				1-ene.-17	1-ene.-17	0
Total otra financiación a largo plazo	45.000	←----- (Concedida al inicio de la actividad) ----->				
TOTAL CREDITOS A LARGO PLAZO:	45.000					

TOTAL RECURSOS AJENOS:	45.000
-------------------------------	---------------

Total Financiación:	90.000
----------------------------	---------------

Déficit de financiación:	0
---------------------------------	----------

Deficit de liquidez:	0
-----------------------------	----------

6. PREVISIÓN DE GASTOS Y OTROS RESULTADOS

¡ATENCIÓN! Cumplimiento el año completo. Los informes tendrán en cuenta la fecha de inicio de la actividad

Conceptos	Ene.	Febr.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	% incr. año 2	% incr. año 3	Fecha de contratación	
Gastos de personal:																	
Formación del personal	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3.000	2.00%	2.00%	ene-17	
Promotor (Sueldo + S.S.)	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	30.000	2.00%	2.00%	ene-17	
Asalariado (Sueldo + S.S.)	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400	64.800	25.00%	20.00%	ene-17	
														0	2.00%	2.00%	ene-17
														0	2.00%	2.00%	ene-17
														0	2.00%	2.00%	ene-17
Total Gastos de personal	8.150	97.800															
Tributos e impuestos:																	
IBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.00%	2.00%	
Impuesto de vehículos de tracción mecánica	150												150	100.00%	50.00%		
													0	2.00%	2.00%		
Total Tributos e impuestos	150	0	150														
Gastos financieros:																	
Gastos amortización préstamos Largo Plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastos amortización préstamos Corto Plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Arendamientos Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
														0	2.00%	2.00%	
Total Gastos financieros	0																
Gastos comerciales:																	
Publicidad y propaganda	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400	2.00%	2.00%		
													0	2.00%	2.00%		
													0	2.00%	2.00%		
Total Gastos comerciales	200	2.400															
Gastos comerciales:																	
Publicidad y propaganda	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2.400	2.00%	2.00%		
													0	2.00%	2.00%		
													0	2.00%	2.00%		
Total Gastos comerciales	200	2.400															
Otros gastos (Servicios exteriores):																	
Suministros. luz, agua, teléfono, adsl	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3.600	2.00%	2.00%		
Servicios de profesionales indep.	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	6.000	2.00%	2.00%		
Material de oficina	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600	2.00%	2.00%		
Primas de Seguros	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600	2.00%	2.00%		
Trabajos realizados por otras empresas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.00%	2.00%	
Arendamientos	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	6.000	2.00%	2.00%		
Mantenimiento y reparación	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240	2.00%	2.00%		
Limpieza	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1.200	2.00%	2.00%		
Transporte, comidas, hoteles	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	24.000	2.00%	2.00%		
Varios	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3.600	2.00%	2.00%		
Total Otros gastos (Servicios exteriores)	3.820	45.840															
Total gastos	12.320	12.170	146.190														

Presupuesto inicial Inversiones - Financiación

(Datos sin IVA)

Inversiones:

Concepto	Inversión inicial	
	Importe	% sobre inversión
INMOVILIZADO		
INMOVILIZADO INTANGIBLE		
Aplicaciones Informáticas	20.000	31,35%
Propiedad Industrial	6.000	9,40%
TOTAL INMOVILIZADO INTANGIBLE	26.000	40,75%
INMOVILIZADO MATERIAL		
Instalaciones / Acondicionamiento	3.000	4,70%
Materiales	3.000	4,70%
Utillaje, herramientas,...	3.000	4,70%
Mobiliario	2.000	3,13%
Elementos de transporte	10.000	15,67%
Equipos informáticos	5.000	7,84%
Otro inmovilizado material	1.000	1,57%
TOTAL INMOVILIZADO MATERIAL	27.000	42,32%
INMOVILIZADO FINANCIERO		
Fianza del local	1000	1,57%
TOTAL INMOVILIZADO FINANCIERO	1.000	1,57%
TOTAL INMOVILIZADO:	54.000	84,64%
GASTOS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO:		
Gastos de constitución	2.500	3,92%
Publicidad y propaganda	5.000	7,84%
Contratos de suministro: luz, agua, teléfono, etc.	300	0,47%
Material de oficina	1.000	1,57%
Otros gastos de primer establecimiento	1.000	1,57%
TOTAL GASTOS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO	9.800	15,36%
Total Inversiones:	63.800	100,00%

Financiación:

Concepto	Financiación inicial	
	Importe	% sobre financiación
RECURSOS PROPIOS:		
Aportaciones dinerarias	45.000	70,53%
Capital	45.000	70,53%
TOTAL RECURSOS PROPIOS:	45.000	50,00%
RECURSOS AJENOS:		
CREDITOS A LARGO PLAZO		
Deudas con socios a largo plazo	45.000	70,53%
TOTAL CREDITOS A LARGO PLAZO:	45.000	70,53%
TOTAL RECURSOS AJENOS:	45.000	50,00%
Total Financiación:	90.000	100,00%
TESORERIA INICIAL/DISPONIBLE:	12.802	

Previsión de Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Conceptos	1er año	2º año	3er año
	Total	Total	Total
1. Importe neto de la cifra de negocios:	245.100	704.700	1.601.400
4. Aprovisionamientos	0	23.400	78.300
6. Gastos de Personal	97.800	114.660	131.533
7. Otros gastos de explotación	55.690	49.505	50.639
8. Amortización del inmovilizado	14.757	17.519	18.852
RESULTADO DE EXPLOTACIÓN	76.853	499.616	1.322.076
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	76.853	499.616	1.322.076
17. Impuestos s/beneficios	19.213	124.904	330.519
RESULTADO DEL EJERCICIO	57.640	374.712	991.557

Beneficios a distribuir:	0	0	0
Remanente	57.640	374.712	991.557
Cash Flow	72.397	392.231	1.010.409

Valor de la producción	245.100	681.300	1.523.100
Consumo intermedio	55.540	49.205	50.189
Valor añadido de la empresa	189.560	632.095	1.472.911

Previsión de Tesorería y Cuenta de IVA

Concepto	Estado inicial	Primer año	Segundo año	Tercer año
Saldo inicial (1)		12.802	94.620	552.665
Recursos propios	45.000	0	0	0
Cobros por ventas y prestación de servicios		218.900	655.100	1.515.700
Créditos obtenidos a largo plazo	45.000	0	0	0
I.V.A. repercutido		45.969	137.571	318.297
Total Entradas (2)	90.000	264.869	792.671	1.833.997
Pagos por compras	0	0	19.800	72.900
Total Gastos de personal	0	97.800	114.660	131.533
Total Gastos comerciales		2.400	2.448	2.497
Total Otros gastos (Servicios exteriores)	9.800	45.840	46.757	47.692
Inversiones realizadas	54.000	14.000	14.000	4.000
I.V.A. soportado	13.398	13.070	17.431	26.689
Liquidación trimestral del I.V.A.		9.790	93.101	241.617
Pagos por Impuesto de Sociedades*		0	26.130	162.953
Otros Impuestos y tributos		150	300	450
Total Salidas (3)	77.198	183.051	334.626	690.330
Tesorería del periodo = (2)-(3)	12.802	81.818	458.045	1.143.667
Saldo final = Tesorería periodo + (1)	12.802	94.620	552.665	1.696.331

Previsión de Balances:

Activo:	Estado inicial		Primer año		Segundo año		Tercer año	
	€	%	€	%	€	%	€	%
A) ACTIVO NO CORRIENTE								
Inmovilizado intangible.	26.000	32,42%	20.800	11,95%	14.267	2,08%	6.400	0,33%
Inmovilizado material.	27.000	33,67%	31.443	18,06%	34.457	5,03%	27.471	1,42%
Inmovilizado Financiero	1.000	1,25%	1.000	0,57%	1.000	0,15%	1.000	0,05%
Total Activo no corriente	54.000	67,33%	53.243	30,59%	49.724	7,26%	34.871	1,80%
B) ACTIVO CORRIENTE								
Deudores comerc. y otras cuentas a cobrar								
Clientes por ventas y prestación de servicios	0	0,00%	26.200	15,05%	75.800	11,06%	161.500	8,33%
Otros deudores	13.398	16,71%	0	0,00%	6.917	1,01%	44.965	2,32%
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes.	12.802	15,96%	94.620	54,36%	552.665	80,67%	1.696.331	87,54%
Total Activo corriente	26.200	32,67%	120.820	69,41%	635.382	92,74%	1.902.797	98,20%
Total Activo	80.200	100,00%	174.063	100,00%	685.106	100,00%	1.937.668	100,00%

Patrimonio Neto y Pasivo:	€	%	€	%	€	%	€	%
A) PATRIMONIO NETO								
A-1) Fondos propios								
Capital	45.000	56,11%	45.000	25,85%	45.000	6,57%	45.000	2,32%
Reservas	-2.500	-3,12%	-2.500	-1,44%	55.140	8,05%	429.852	22,18%
Resultado del ejercicio.	-7.300	-9,10%	57.640	33,11%	374.712	54,69%	991.557	51,17%
Total Patrimonio neto	35.200	43,89%	100.140	57,53%	474.852	69,31%	1.466.408	75,68%
B) PASIVO NO CORRIENTE								
Deudas con empresas del grupo y asociadas	45.000	56,11%	45.000	25,85%	45.000	6,57%	45.000	2,32%
Total Pasivo no corriente	45.000	56,11%	45.000	25,85%	45.000	6,57%	45.000	2,32%
C) PASIVO CORRIENTE								
Acreed. comerciales y otras cuentas a pagar								
Proveedores	0	0,00%	0	0,00%	3.600	0,53%	9.000	0,46%
Otros Acreedores	0	0,00%	28.924	16,62%	161.654	23,60%	417.260	21,53%
Total Pasivo corriente	0	0,00%	28.924	16,62%	165.254	24,12%	426.260	22,00%
Total Patrimonio Neto y Pasivo	80.200	100,00%	174.063	100,00%	685.106	100,00%	1.937.668	100,00%

Total Recursos Permanentes	80.200	100,00%	145.140	83,38%	519.852	75,88%	1.511.408	78,00%
Total Recursos Ajenos	45.000	56,11%	73.924	42,47%	210.254	30,69%	471.260	24,32%
Fondo de Maniobra:	26.200	32,67%	91.897	52,80%	470.128	68,62%	1.476.537	76,20%

Los % de Fondo de Maniobra son sobre el Activo Total.

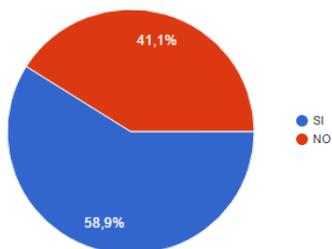
Ratios:	Primer año	Segundo año	Tercer año
Solvencia a corto plazo:			
Tesorería	4,18	3,84	4,46
Prueba del ácido (Disponibilidad)	3,27	3,34	3,98
Liquidez	4,18	3,84	4,46
Estructura financiera:			
Endeudamiento	0,42	0,31	0,24
Autonomía	1,35	2,26	3,11
Calidad de la deuda	0,39	0,79	0,90
Capacidad de devolución	0,00	0,00	0,00
Cobertura del fondo de maniobra	0,76	0,74	0,78
Plazo de existencias	No procede	No procede	No procede
Financiación de clientes por proveedores	0,00	0,05	0,06
Ventas y gastos:			
Tasa del valor añadido	77,34 %	92,78 %	96,70 %
Tasa de gastos de personal	51,59 %	18,14 %	8,93 %
Margen bruto/Ventas o M. bruto de explotación	1,00	0,97	0,95
Gastos fijos / Ventas	0,63	0,23	0,11
Plazo de cobro o rotación de la cuenta de clientes	38	Días 39	Días 36
Plazo de pago o rotación de proveedores	0	Días 55	Días 41
Punto de equilibrio	153.490	Euros 169.803	Euros 191.537
Cobertura del punto de equilibrio	1,60	4,15	8,36
Rentabilidad:			
Rentabilidad del patrimonio	0,58	0,79	0,68
Margen	0,24	0,53	0,62
Rotación del activo	1,41	1,03	0,83
Apalancamiento	1,74	1,44	1,32
Rendimiento del activo	0,44	0,73	0,68
Coste de la deuda	0,00	0,00	0,00
Margen operativo	31,36	70,90	82,56
Beneficio sí / ventas	23,52	53,17	61,92

EL SUEÑO DE LOS FUNDADORES:

Estamos aquí para eliminar las colas de espera en restaurantes de servicio rápido (RSR), en tres años vamos a incorporar nuestros sistemas en el 3% de los RSR españoles. En 2019 gestionaremos **1,6 millones** de transacciones al mes en España.

EL DOLOR DEL CLIENTE

Es tener que esperar hasta 15 minutos para poder comer. A la pregunta; ¿Has abandonado alguna vez la cola del Burger o McDonalds? La respuesta es firme:



LA SOLUCIÓN

Una maquina conectada al IoT para recibir, almacenar y despachar los pedidos de los clientes en segundos.

EL NEGOCIO

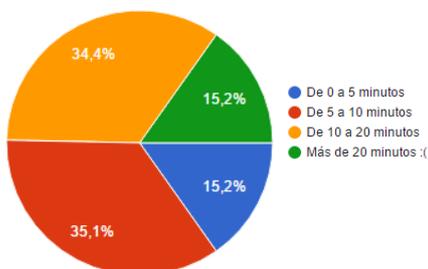
Está en los royalties que se cobran por cada pedido gestionados a través del sistema CLOSETEK, es decir, el cliente paga su pedido desde su móvil, va al restaurante, se identifica y recoge su pedido en menos de 20". Nosotros recibimos el **5%** de esa venta.

CLIENTE Y MERCADO

Nuestro cliente es un **B2B2C**, donde el B2B son los RSR y el B2C es el cliente final que acaba pagando. Este cliente final es un adolescente o joven que come en RSRs y paga a través de su smartphone.

PROPUESTA DEVALOR

Crear un servicio global que faciliten la vida a las personas. Evitar las colas y ahorrar tiempo y dinero. Se le ha preguntado al cliente: ¿Cuánto tiempo sueles esperar en un Burger para recibir tu pedido?



COMPETIDORES

Los *easy-orders* de McDonalds, aunque son más una herramienta de marketing *in-store*, que una solución.

VENTAJA COMPETITIVA

El cliente pide y pagar desde el móvil de forma desatendida, sin tener que estar físicamente en la tienda, acude al restaurante pasa su teléfono por el mostrador y recoge su pedido recién hecho.

PRODUCTO Y SERVICIO

Una máquina encapsulada en el mostrador del RSR, no invasiva y capaz de recibir, gestionar y despachar pedidos. Un servicio con el que el cliente no pierde su tiempo y no necesita llevar encima dinero en metálico.

PRICING

Los precios base los da cada RSR, el cliente realiza un pago móvil, cero *cash* y podemos ofrecer descuentos.

MODELO DE NEGOCIO

Modelo de "Long Tail" ofertando un amplio abanico de artículos que generan beneficios altos debido a un gran volumen de ventas, cobrando royalties por uso.

MERCADO

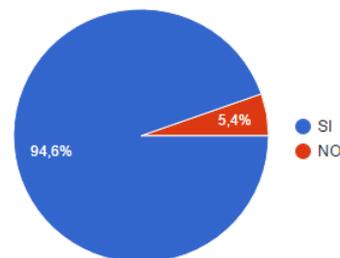
En una fase inicial a tres años buscamos el **3%** del mercado español, **88,3 millones** de euros en 2019.

CICLO DE VIDA (CAC<LTV)

En 2019 se gastará de media **65€** por habitante al año en RSR y subiendo. El coste de adquisición de cliente es mucho menor comparado con el ciclo de vida.

VALIDACIÓN

A la pregunta: Si hay una manera de pedir tu comida desde el móvil sin tener que hacer cola y además te dan un descuento ¿Lo usarías? Las respuestas:



IMPACTO

Hacer realidad el concepto *fast food* ofreciendo un servicio rápido y eliminar las colas en los RSRs.

MECANISMO DE DECISIÓN

El cliente debe decidir entre: ponerse a hacer una cola de 15 minutos para poder comer o hacer el pedido con su móvil, recibiendo un descuento y recogiendo su pedido en segundos.

CALENDARIO OPERATIVO

Aceleración Yuzz + Prototipo + Inversión + PMV

INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

Seremos rentables en menos de un año, escalables a partir del producto mínimo viable. Necesitamos **45.000€** para septiembre de 2016 y los buscamos en un **inversor privado**, para poner en marcha el plan de empresa y comenzar a facturar desde el día cero.

EQUIPO

El CEO, CCO, CFO y las cuatro empresas mencionadas en el plan de empresa como alianzas estratégicas.

REAL DECRETO 1644/2008

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

16387 REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

La denominada «Directiva de Máquinas» ha sufrido una importante evolución desde que se aprobó la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. En efecto, las Directivas 91/368/CEE y 93/44/CEE ampliaron su campo de aplicación, y la Directiva 93/68/CE modificó ciertos aspectos «horizontales» derivados de la actualización de las reglas generales del denominado «Nuevo Enfoque» establecido por Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1985, relativa a una nueva aproximación en materia de armonización y de normalización. Todo ello tuvo su correspondencia en los Reales Decretos 1435/1992, de 27 de noviembre y 56/1995, de 20 de enero.

A fin de facilitar la lectura de los textos comunitarios, la Comisión Europea abordó la tarea de refundir en uno solo todos aquellos que versaran sobre la misma materia. Así, en el caso de la directiva de máquinas, se elaboró la Directiva 98/37/CE, como texto resultante de las cuatro citadas. Dado que las directivas solamente obligan a los Estados miembros en cuanto a los resultados, no se consideró necesario un nuevo real decreto que traspusiera la Directiva 98/37/CE, pues ello no suponía ninguna varia-

ción en el marco de derechos y obligaciones previamente establecido.

No obstante, la Directiva 98/79/CE, de 27 de octubre, sobre productos sanitarios para diagnóstico «in vitro» volvió a modificar, mediante su artículo 21, el campo de aplicación de la Directiva 98/37/CE.

Desde hace tiempo se discute sobre los principios del «Nuevo enfoque» y la forma de plasmarlos en un instrumento horizontal aplicable a todas las directivas adoptadas dentro de ese marco. No obstante, la Comisión Europea y los Estados miembros consideraron que no se podía esperar a la culminación de esos debates, dada la complejidad de la directiva de máquinas, la evolución de otras directivas y la experiencia extraída al tratar problemas derivados del texto anterior, añadido a la demanda para definir más concretamente el ámbito de aplicación de la directiva vigente y los conceptos relativos a su aplicación, así como mejorar otros elementos de la directiva, todo lo cual resultaba de tal envergadura que requería la elaboración de un nuevo texto, aunque tratando de mantener al máximo la estructura anterior, para facilitar la transición entre ambos.

La Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE, es el resultado de esa decisión. Fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea de 9 de junio de 2006, señalando el 29 de junio de 2008 como fecha límite para que los Estados miembros adopten las disposiciones internas necesarias para acomodarse a sus disposiciones y el 29 de diciembre de 2009, a partir del cual deben aplicarlas efectivamente.

En consecuencia, este real decreto tiene por objeto la transposición al derecho interno español de las disposiciones de dicha directiva.

La Constitución Española, así como el Acta de Adhesión a la Comunidad Económica Europea (hoy Unión Europea) establecieron los dos grandes soportes legales básicos que sustentan el posterior desarrollo normativo en nuestro país, dentro del cual, como no podría ser de otra forma, se encuentra la actividad económica y, en particular, la reglamentación relativa a la seguridad de instalaciones y productos.

Así, la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, estableció el nuevo marco jurídico en el que se desenvuelve la actividad industrial. Entre los fines que persigue dicha ley, como señala su artículo 2, se encuentra la seguridad industrial y, a su vez, el objeto de ésta es, de acuerdo con el artículo 9 «la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales».

Este real decreto tiene, pues, su fundamento en la citada Ley de Industria.

La aplicación armonizada de la Directiva 2006/42/CE obliga a considerar como equivalentes a las disposiciones de este real decreto cualesquiera otras dictadas con el mismo objetivo por los demás Estados miembros, y terceros que mantengan acuerdos en este sentido con la Unión Europea, así como las referencias directas realizadas a la mencionada directiva en documentos de aplicación de la misma, puesto que no se puede exigir que se realicen referencias a todas y cada una de las disposiciones de los Estados miembros en documentos de los fabricantes, de los organismos notificados o en las normas armonizadas.

Dado que la directiva se dirige a los Estados miembros, algunas de sus previsiones no pueden tener reflejo en el texto interno sino, en su caso, como adaptación particular al sistema comunitario. Por lo demás, en cuanto a

las obligaciones de los fabricantes, las reglas deben ser exactamente las indicadas en la directiva.

En el campo de aplicación teórico de la directiva existen máquinas –corresponden plenamente a la definición de «máquina» que realiza la directiva– cubiertas por otras directivas que se consideran más específicas, por lo cual se estimó que debía trazarse con las mismas una frontera lo más clara posible. Así, por ejemplo:

a) Los tractores agrícolas y forestales se rigen fundamentalmente por la Directiva 2003/37/CE (incorporada a la legislación española por Orden CTE/2780/2003, de 8 de octubre), si bien se consideraba que ésta no trata todos los peligros a los que se refiere la directiva de máquinas. Por ello, se acordó una solución transitoria consistente en dejar de aplicar los requisitos de la directiva de máquinas a medida que fueran cubiertos por la de tractores, que sería la única pertinente en el futuro.

b) Los vehículos de motor y sus remolques están cubiertos por la Directiva 70/156/CEE, con sus modificaciones y los vehículos de 2 y 3 ruedas por la Directiva 2002/24/CE (ambas transpuestas por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio y sus modificaciones) pero dichas directivas únicamente se refieren a las condiciones exigidas a los vehículos para circular. En consecuencia, la exclusión de los vehículos no se aplica a las máquinas que se monten en los mismos.

c) Muchas de las máquinas son accionadas mediante su conexión a la red eléctrica de baja tensión, por lo cual se les aplica la Directiva 73/23/CEE (denominada Baja Tensión), modificada por la Directiva 93/68/CEE (Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, modificado por Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero). No obstante, se creyó oportuno tratar particularmente una serie de máquinas incluidas en sectores tradicionalmente objeto de dicha directiva, excluyéndolas de la directiva de máquinas, por lo que será la directiva de baja tensión la única que se aplicará, en lugar de ambas.

d) Se consideró que los ascensores con velocidad no superior a 15 centímetros por segundo, actualmente sometidos a la Directiva 95/16/CE (Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores, modificado por Real Decreto 57/2005, de 21 de enero), eran objeto de unos requisitos demasiado exigentes, por lo cual se han extraído de la misma para incluirlos en la nueva directiva de máquinas, aunque sin olvidar reforzar los requisitos de ésta para adecuarlos a dichos aparatos. Al mismo tiempo, se ha realizado en la Directiva 95/16/CE una precisión del concepto «cabina», que pasa a ser denominado «habitáculo» a fin de evitar discusiones en torno a la propia definición de ascensor. Todo ello, mediante la modificación expresa de esa directiva.

e) Los aparatos fijos, que se utilizan durante las obras de construcción de edificios para la elevación de personas, con o sin cargas, pero no destinados a trabajar en los mismos, todavía se encontraban sujetos a las reglamentaciones nacionales de los Estados miembros, por estar excluidos tanto de la directiva de máquinas como de la de ascensores (en España, en particular, están regulados actualmente por el Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977). Con la inclusión de estos aparatos en la nueva directiva de máquinas, se realiza la armonización de este tipo de productos, que también pasan a beneficiarse del libre comercio intracomunitario.

f) Por último, las armas, incluidas las armas de fuego, están sujetas a la Directiva 91/477/CEE, por lo que continúan excluidas de la directiva de máquinas. En cambio, no se ha considerado conveniente que las máquinas

portátiles de fijación de carga explosiva y otras máquinas portátiles de impacto diseñadas únicamente para fines industriales o técnicos mantengan esa situación, por el hecho de estar sujetas al Convenio para el reconocimiento recíproco de los punzones de pruebas de armas de fuego portátiles, Reglamento de la Comisión Internacional Permanente (CIP) y anejos I y II, de 1 de julio de 1969, ratificados por España mediante Instrumento de ratificación de 22 de enero de 1973, puesto que éste solamente se encuentra suscrito por unos pocos Estados miembros y tiene requisitos limitados. En atención a los compromisos internacionales de los Estados firmantes de dicho Convenio, se otorga un plazo transitorio de 5 años, para acomodarse a la nueva situación.

Por otra parte, cuando para determinadas máquinas existan o entren en vigor otras disposiciones que apliquen directivas comunitarias y que cubran los peligros detallados en el Anexo I de este real decreto, se aplicarán exclusivamente esas disposiciones específicas.

En otro orden de cosas, la Directiva 2006/42/CE se refiere tanto a la comercialización de las máquinas como a su puesta en servicio, por lo cual se aplica también a las fabricadas para uso propio.

Los Estados miembros mantienen su derecho a establecer los requisitos que consideren necesarios para garantizar la protección de las personas, siempre que ello no suponga modificaciones de la máquinas en un modo ya cubierto por la directiva.

Con carácter general, la utilización de las máquinas se encuentra regulada por otra directiva comunitaria (Directiva 89/655/CEE, y sus modificaciones, sobre condiciones mínimas para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo, aplicadas en España mediante Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, y sus modificaciones, en el ámbito de la Ley de Prevención de riesgos laborales), junto con otras disposiciones más concretas, tales como las Instrucciones técnicas complementarias MIE-AEM 2 y MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, relativas a grúas-torre desmontables para obras y grúas autopropulsadas, respectivamente.

Para poder beneficiarse de los efectos de la directiva, las máquinas deben cumplir –con aplicación de los principios de «integración de la seguridad en el diseño y la fabricación»– los denominados «requisitos esenciales de seguridad y salud» que garanticen la seguridad de las máquinas, teniendo en cuenta el estado de la técnica en el momento de la fabricación y los imperativos técnicos y económicos, y ser objeto de una instalación y un mantenimiento correctos. Los requisitos esenciales de seguridad y salud deben aplicarse con discernimiento, ya que unos son de alcance general, y otros dirigidos, con carácter complementario, a determinados tipos de máquinas o de peligros. Todo ello en el marco de unos determinados procedimientos de evaluación de la conformidad, previstos en función de la importancia de los riesgos que conlleva la utilización de las máquinas. Se contemplan las siguientes salvedades:

a) Las «cuasi-máquinas», concepto introducido para posibilitar que determinados conjuntos mecánicos puedan, mediante un procedimiento específico, beneficiarse igualmente de la libre circulación, aunque los requisitos de la directiva no se apliquen íntegramente.

b) Las máquinas ofertadas en ferias, exposiciones, y eventos similares, donde no se exige que las máquinas cumplan los requisitos de la directiva, pero sí que se informe a los interesados adecuadamente de ello y de la imposibilidad de adquirir dichas máquinas en tales condiciones.

La Directiva 2006/42/CE indica que el diseño y fabricación de las máquinas realizados de acuerdo con las perti-

nentes normas armonizadas establecidas por los organismos europeos de normalización suponen su conformidad con los correspondientes requisitos esenciales, desde el mismo momento de la publicación de las referencias de dichas normas en el «Diario Oficial de la Unión Europea», lo cual facilita a los fabricantes el cumplimiento de sus obligaciones y también es útil para el control de las mismas. A título informativo, se establece la publicación de sus equivalentes normas españolas en el «Boletín Oficial del Estado» por el Ministerio competente en materia de seguridad industrial. En cualquier caso, las normas mantienen siempre su condición de voluntarias.

Dado que el marcado CE, como signo externo de conformidad de las máquinas con la directiva, es el único marcado que garantiza dicha conformidad, se establece la prohibición de todo marcado que pueda inducir a error a terceros sobre el significado del marcado CE, sobre su logotipo o sobre ambos al mismo tiempo. Para evitar toda confusión entre los mercados CE que pudieran aparecer en determinados componentes y el marcado CE correspondiente a la máquina, se determina que este último marcado se estampe junto al nombre del fabricante o de su representante autorizado.

Se confiere la plena responsabilidad de la conformidad de las máquinas a los fabricantes de las mismas, sin control previo por parte de las administraciones públicas. Como contraposición, la vigilancia del mercado es esencial, y ésta garantiza también la aplicación correcta y uniforme de las directivas, por lo cual la directiva refuerza los mecanismos para que los Estados miembros, responsables de la misma, puedan llevarla a cabo armoniosamente, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Comisión Europea.

En el marco de esa vigilancia del mercado, cabe la imposición de medidas restrictivas a la comercialización de determinadas máquinas, que incumplan lo establecido en la directiva, incluida la retirada del mercado. La directiva establece mecanismos de salvaguardia que los Estados miembros deben observar para llegar a ello, en un marco comunitario común. La acción de control comunitaria puede dirigirse contra incumplimientos puntuales de determinadas máquinas, contra determinados tipos generales de máquinas cuya tecnología se considere inapropiada para conseguir el nivel de seguridad requerido o contra las normas armonizadas cuando éstas no satisfagan los requisitos que dicen cubrir.

Corresponde a los Estados miembros, según determina el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea (TCE) e indica expresamente la directiva, garantizar en su territorio la seguridad y la salud de las personas, especialmente de los trabajadores y los consumidores, así como, en su caso, de los animales domésticos y de los bienes, en particular ante los riesgos derivados de la utilización de máquinas. Un sistema de sanciones efectivas, proporcionadas y disuasorias, debe preverse.

Para ello, las infracciones a lo dispuesto en este real decreto se clasificarán y sancionarán de acuerdo con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Además de las posibles sanciones, otras acciones restrictivas de la comercialización o utilización podrían adoptarse por la Administración competente, a fin de preservar la seguridad. En todo caso, los destinatarios de cualquier decisión adoptada en virtud de este real decreto deberán conocer los motivos que llevaron a adoptar dicha decisión y los recursos de que disponen, de acuerdo con la legislación vigente.

Se encarga al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio la elaboración de una Guía, no vinculante, como ayuda a los distintos agentes afectados para la mejor comprensión de las prescripciones reglamentarias.

Esta regulación tiene carácter de normativa básica y recoge previsiones de carácter exclusiva y marcadamente técnico, por lo que la Ley no resulta un instrumento idóneo para su establecimiento y se encuentra justificada su aprobación mediante real decreto.

Se ha consultado el proyecto de este real decreto a las comunidades autónomas, así como a Entidades relacionadas con el sector, conocidas y consideradas más representativas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 24.1.c) de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. Asimismo este real decreto ha sido objeto de informe por el Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.d) del Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Industria, Turismo y Comercio, y de Trabajo e Inmigración, con la aprobación previa de la Ministra de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 10 de octubre de 2008,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. Este real decreto tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

2. Este real decreto se aplicará a los siguientes productos:

- a) Las máquinas.
- b) Los equipos intercambiables.
- c) Los componentes de seguridad.
- d) Los accesorios de elevación.
- e) Las cadenas, cables y cinchas.
- f) Los dispositivos amovibles de transmisión mecánica.
- g) Las cuasi máquinas.

3. Sin perjuicio de lo indicado en el apartado anterior, este real decreto no se aplicará a los siguientes productos:

- a) Los componentes de seguridad destinados a utilizarse como piezas de recambio para sustituir componentes idénticos, y suministrados por el fabricante de la máquina originaria.
- b) Los equipos específicos para ferias y parques de atracciones.
- c) Las máquinas especialmente diseñadas o puestas en servicio para usos nucleares y cuyos fallos puedan originar una emisión de radiactividad.
- d) Las armas, incluidas las armas de fuego.
- e) Los siguientes medios de transporte:

1.º Los tractores agrícolas y forestales para los riesgos cubiertos por la Directiva 2003/37/CE, transpuesta por Orden CTE/2780/2003, de 8 de octubre, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

2.º Los vehículos de motor y sus remolques cubiertos por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y de sus remolques, y sus modifica-

ciones, transpuesta por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, y sus modificaciones, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

3.º Los vehículos cubiertos por la Directiva 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de marzo de 2002, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, y sus modificaciones, transpuesta por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio y sus modificaciones, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

4.º Los vehículos de motor destinados exclusivamente a la competición, y

5.º Los medios de transporte por aire, por agua o por redes ferroviarias, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos medios de transporte.

f) Los buques de navegación marítima y las unidades móviles de alta mar, así como las máquinas instaladas a bordo de dichos buques y/o unidades.

g) Las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas para fines militares o policiales.

h) Las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas con vistas a la investigación para uso temporal en laboratorios.

i) Los sensores para pozos de minas.

j) Máquinas destinadas a elevar o transportar actores durante representaciones artísticas.

k) Los productos eléctricos y electrónicos que se incluyan en los ámbitos siguientes, en la medida en que estén cubiertos por la Directiva 73/23/CEE del Consejo, de 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión, y sus modificaciones, transpuesta por Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, y sus modificaciones:

1.º Electrodomésticos destinados a uso doméstico.

2.º Equipos audiovisuales.

3.º Equipos de tecnología de la información.

4.º Máquinas corrientes de oficina.

5.º Aparatos de conexión y mando de baja tensión.

6.º Motores eléctricos.

l) Los siguientes equipos eléctricos de alta tensión:

1.º Aparatos de conexión y de mando.

2.º Transformadores.

Artículo 2. Definiciones.

1. A los efectos de este real decreto, el término «máquina» se aplicará, de manera general, a los productos citados en el artículo 1, apartado 2, letras a) a f).

2. Asimismo, se aplicarán las definiciones siguientes:

a) «Máquina»:

Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente.

Conjunto como el indicado en el primer guión, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento.

Conjunto como los indicados en los guiones primero y segundo, preparado para su instalación que solamente pueda funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o una estructura.

Conjunto de máquinas como las indicadas en los guiones primero, segundo y tercero anteriores o de cuasi máquinas a las que se refiere la letra g) de este artículo 2.2, que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina.

Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.

b) «Equipo intercambiable»: Dispositivo que, tras la puesta en servicio de una máquina o de un tractor, sea acoplado por el propio operador a dicha máquina o tractor para modificar su función o aportar una función nueva, siempre que este equipo no sea una herramienta.

c) «Componente de seguridad»: Componente:

Que sirva para desempeñar una función de seguridad,

que se comercialice por separado, cuyo fallo y/o funcionamiento defectuoso ponga en peligro la seguridad de las personas, y

que no sea necesario para el funcionamiento de la máquina o que, para el funcionamiento de la máquina, pueda ser reemplazado por componentes normales.

En el anexo V de este real decreto figura una lista indicativa de componentes de seguridad que podrá actualizarse con arreglo a las decisiones que adopte la Comisión Europea según lo estipulado en el artículo 8, apartado 1, letra a) de la Directiva 2006/42/CE.

d) «Accesorio de elevación»: Componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la prensión de la carga, situado entre la máquina y la carga, o sobre la propia carga, o que se haya previsto para ser parte integrante de la carga y se comercialice por separado.

También se considerarán accesorios de elevación las eslingas y sus componentes.

e) «Cadenas, cables y cinchas»: Cadenas, cables y cinchas diseñados y fabricados para la elevación como parte de las máquinas de elevación o de los accesorios de elevación.

f) «Dispositivo amovible de transmisión mecánica»: Componente amovible destinado a la transmisión de potencia entre una máquina automotora o un tractor y una máquina receptora uniéndolos al primer soporte fijo. Cuando se comercialice con el resguardo se debe considerar como un solo producto.

g) «cuasi máquina»: Conjunto que constituye casi una máquina, pero que no puede realizar por sí solo una aplicación determinada.

Un sistema de accionamiento es una cuasi máquina.

La cuasi máquina está destinada únicamente a ser incorporada a, o ensamblada con, otras máquinas, u otras cuasi máquinas o equipos, para formar una máquina a la que se aplique este real decreto.

h) «Comercialización»: Primera puesta a disposición en la Comunidad Europea, mediante pago o de manera gratuita, de una máquina o de una cuasi máquina, con vistas a su distribución o utilización.

i) «Fabricante»: Persona física o jurídica que diseñe y/o fabrique una máquina o una cuasi máquina cubierta por este real decreto y que sea responsable de la conformidad de dicha máquina o cuasi máquina con este real decreto, con vistas a su comercialización, bajo su propio nombre o su propia marca, o para su propio uso. En ausencia de un fabricante en el sentido indicado, se considerará fabricante cualquier persona física o jurídica que comercialice o ponga en servicio una máquina o una cuasi máquina cubierta por este real decreto.

j) «Representante autorizado»: Persona física o jurídica establecida en la Comunidad Europea que haya recibido un mandato por escrito del fabricante para cumplir en su nombre la totalidad o parte de las obligaciones y formalidades relacionadas con este real decreto.

k) «Puesta en servicio»: Primera utilización, de acuerdo con su uso previsto, en la Comunidad Europea, de una máquina cubierta por este real decreto.



Pag.
B/87



Pag.
B/87



Pag.
B/88



Pag.
B/89



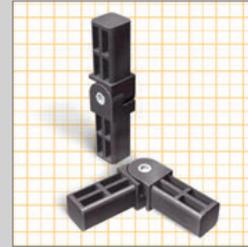
Pag.
B/90
B/91



Pag.
B/90
B/91



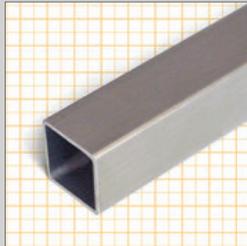
Pag.
B/92



Pag.
B/93



Pag.
B/93



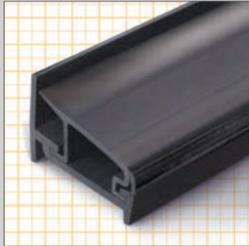
Pag.
B/93



Pag.
B/94



Pag.
B/94



Pag.
B/94



Pag.
B/95



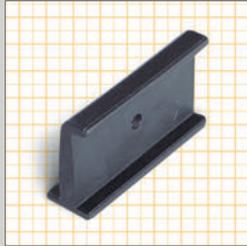
Pag.
B/95



Pag.
B/95



Pag.
B/96



Pag.
B/96



Pag.
B/97



Pag.
B/98
B/99



Pag.
B/98
B/99



Pag.
B/98

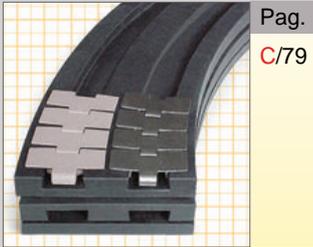


Pag.
B/100
G/4

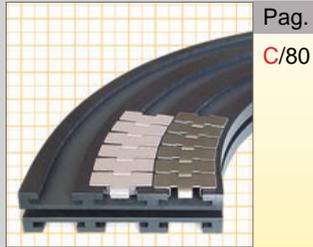


Pag.
B/101
B/102

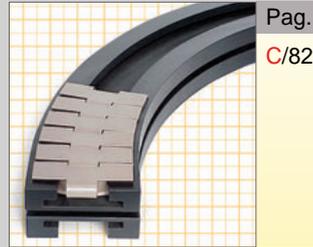
NEW



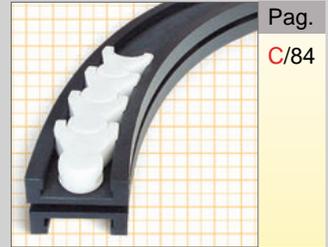
Pag.
C/79



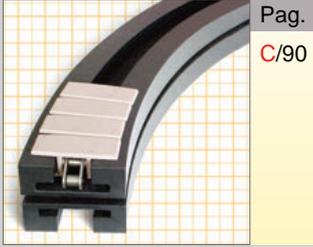
Pag.
C/80



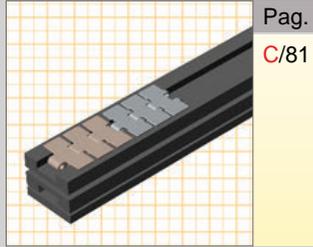
Pag.
C/82



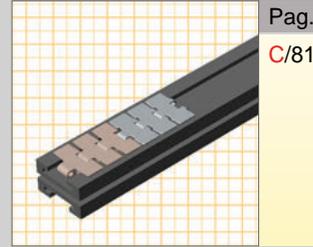
Pag.
C/84



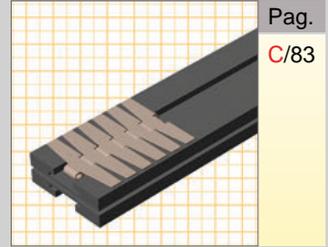
Pag.
C/90



Pag.
C/81



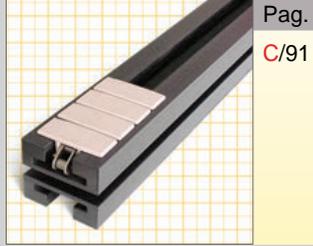
Pag.
C/81



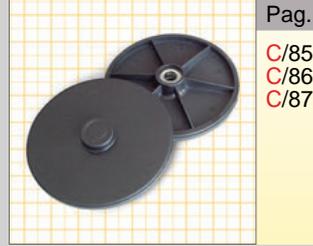
Pag.
C/83



Pag.
C/83



Pag.
C/91



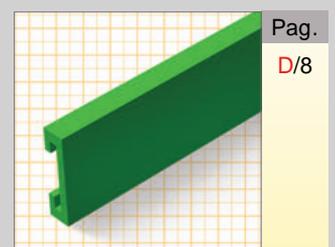
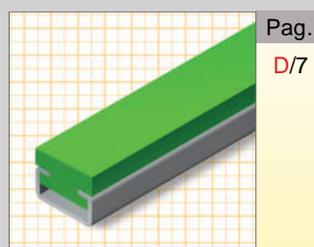
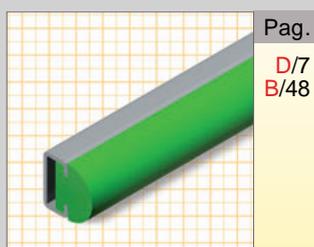
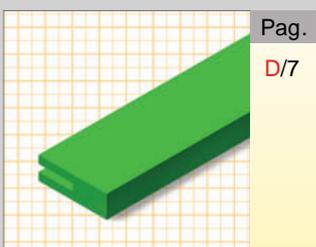
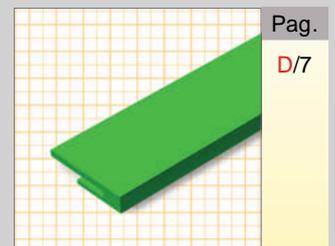
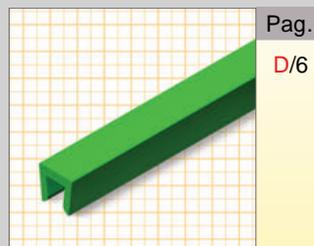
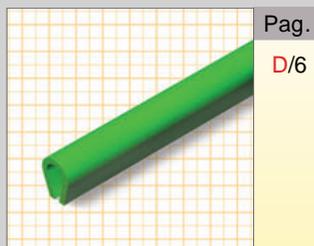
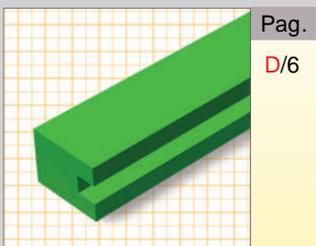
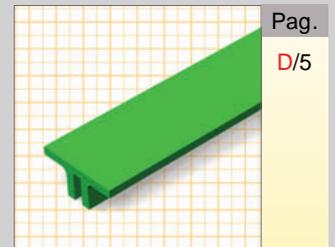
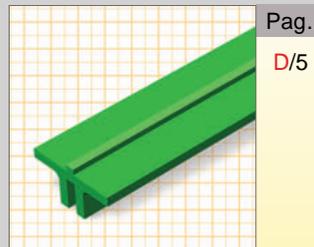
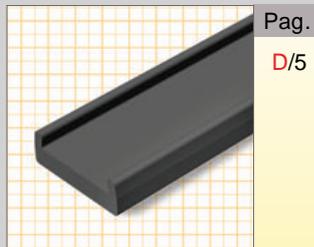
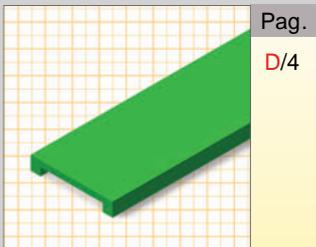
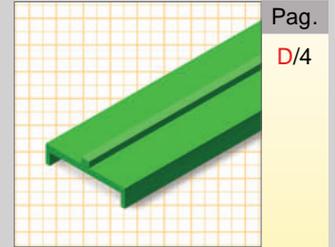
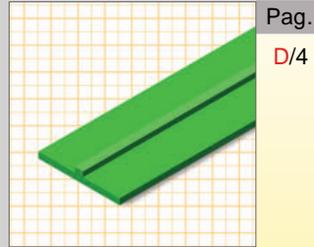
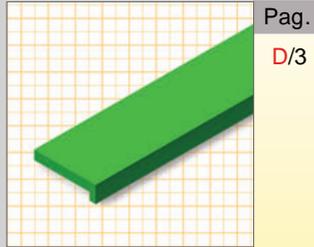
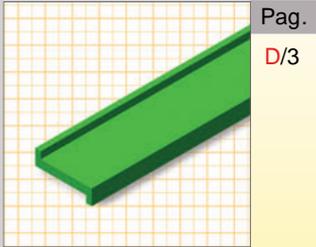
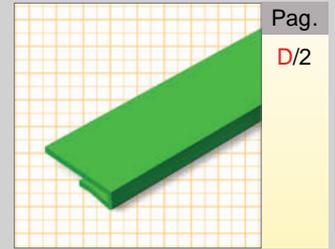
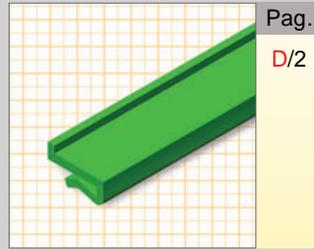
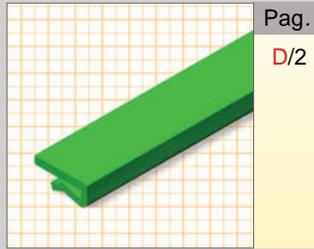
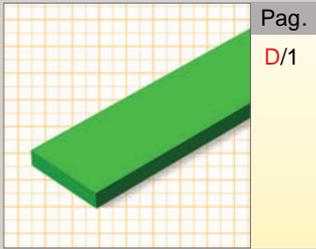
Pag.
C/85
C/86
C/87

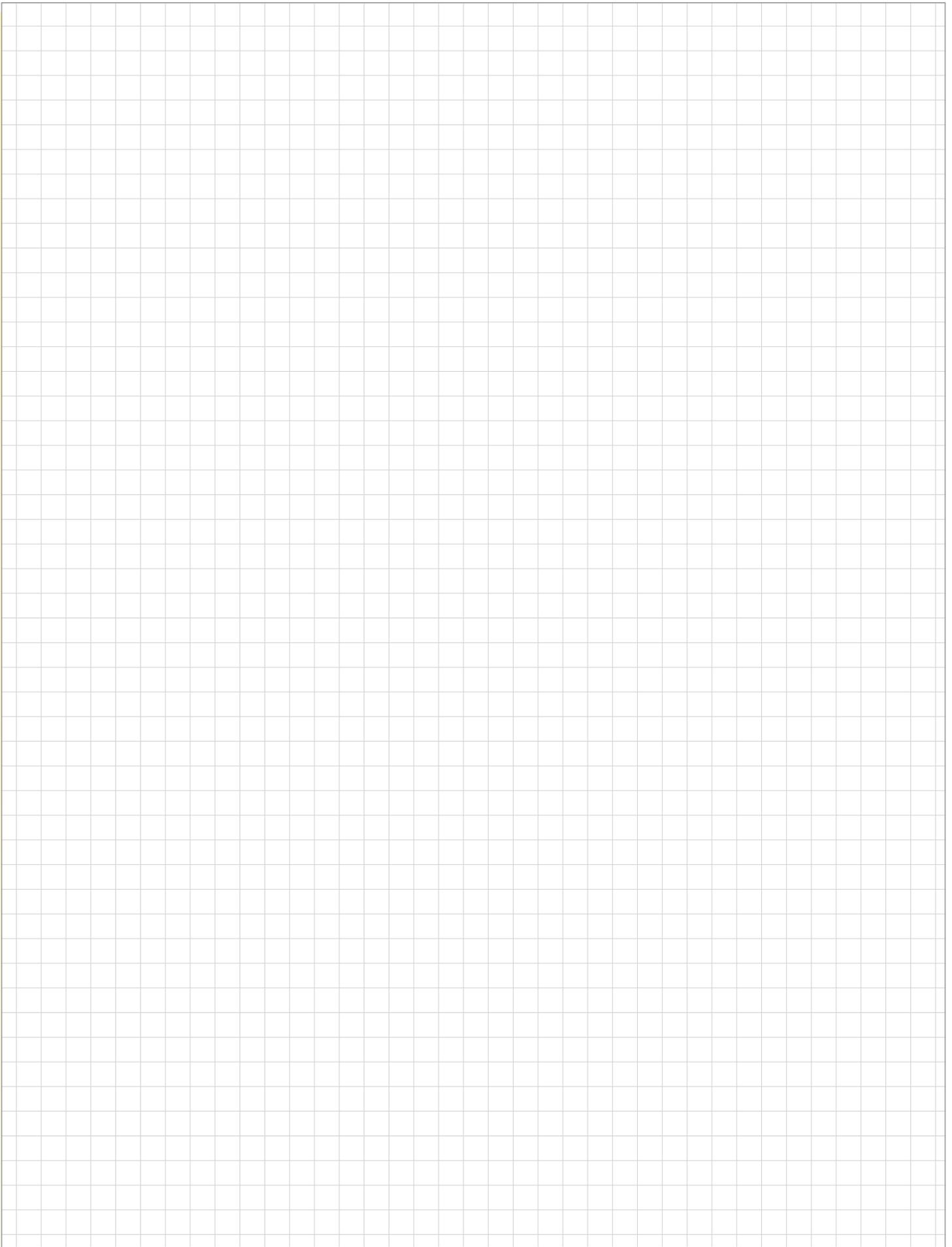


Pag.
C/85
C/86
C/87



Pag.
C/87





				
AA:	Aluminio anodizado	Anodized aluminium	Aluminium anodisé	Eloxiertes aluminium
AV:	Antivibración	Antivibration	Antivibration	Schwingungsdämpfend
AW:	Acetal blanco	White Acetal	Acétal blanc	Acetal, weiß
BL:	Acetal azul	Blue Acetal	Acétal bleu	Acetal, blau
COD:	Código	Code	Code	Code
D:	Acetal gris	Grey Acetal	Acétal gris	Standard Azetal, grau
DE:	Diámetro exterior	Outside diameter	Diamètre extérieur	Kopfkreis-Durchmesser
DF:	Diámetro taladro	Pilot Bore	Diamètre d'axe	Bohrungsdurchmesser
DP:	Diámetro primitivo	Primitive diameter	Diamètre primitif	Teilkreis-Durchmesser
DV:	Diámetro varilla	Round Profile diameter	Diamètre	Stangen Durchmesser
FD:	Fuerza deslizamiento	Sliding load	Effort de glissement max.	Ausziehkraft
FM:	Fuerza máxima	Max. load resistance	Résistance de charge max.	Max. zulässige Belastung
FT:	Fuerza trabajo	Max. advisable working load	Charge active max. de travail.	Ausziehkraft
inch:	Pulgadas	Inches	Pouces	Zoll
K:	Ancho platillo	Plate width	Largeur de la palette	Plattenbreite
Kg/m:	Kilogramos por metro	Kilograms per meter	Kilos par mètre	Kilogramm pro Meter
Kg:	Kilogramos por unidad	Kilograms per unit	Kilos unité	Kilogramm pro Stück
KV:	Kevlar®	Kevlar®	Kevlar®	Kevlar®
L:	Longitud	Length	Longueur	Länge
LF:	Acetal marrón	Brown Acetal	Acetal brun	Acetal braun
LR:	Longitud rosca	Thread length	Longueur filetée	Gewindelänge
LT:	Longitud total	Total length	Longueur totale	Gesamtlänge
M:	Rosca Métrica	Metrical thread	Filetage métrique	Gewindedurchmesser
mm:	Milímetros	Millimeter	Millimètres	Millimeter
P:	Paso	Pitch	Pas	Teilung
PA6:	Poliamida	Polyamide	Polyamide	Polyamid
PBT:	Poliéster	Polyester	Polyester	Polyester
PE:	Poliétileno	Polyethylene	Polyéthylène	Polyäthylen
PP+FV:	Polipropileno + FV	Polypropylene + FV	Polypropylène + FV	Polypropylen + Glasfaser
PP-R	PP especial	Special PP	PP spécial	PP besonderes
MAT:	Material	Material	Matériel	Material
NI:	Latón Niquelado	Nickel Plated Brass	Laiton nickelé	Vernickelter Messing
Ri:	Sentido de giro inverso	Back bend radius	Sens de courbure inverse	Negativer Umlenkradius
RM:	Radio mínimo de curvatura	Min. curve radius	Rayon de courbure minimal	Mindeskurvenradius
Rd:	Sentido de la marcha	Running direction	Sens de marche	Laufrichtung
S:	Acero	Steel	Acier	Stahl
SS:	Acero Inox.	Stainless Steel.	Acier Inox.	Edelstahl.
SS303:	Acero Inox. 303 Std.	Stainless Steel 303 Std.	Acier Inox. 303 Std.	Edelstahl 303 Std.
SSS:	Acero Inox. DIN 1.4301 28 HRC	Stainless Steel DIN 1.4301 28 HRC	Acier Inox. DIN 1.4301 28 HRC	Edelstahl DIN 1.4301 28 HRC
SSC:	Acero Inox. Supertenaz	Superior Stainless Steel	Acier Inox. Supertenace	Spezial Edelstahl
STD:	Standard	Standard	Standard	Standard
ZN:	Acero Zincado	Zinc Plated Steel	Acier zingué	Verzinkter Stahl
	Cadenas	Chains	Chaînes	Kettenserie
	Ruedas y carretes a utilizar ver pág.	Sprockets and idlers to use see page.	Roues a utiliser.	Kettenräder und Umlenkrollen siehe Seite.
	Cadena con goma.	Rubber top chain.	Chaîne avec revêtement caoutchouc.	Ketten mit Gummiauflage.
	Cadena Estándar.	Standard chain.	Chaîne standard.	Standard Ketten.
	Cadena de acumulacion.	Accumulation chain.	Chaîne standard.	Stauförderketten.
C	Características	Characteristics	Caractéristiques	Bezeichnung
M	Material	Material	Matériel	Material
	Embalaje recomendado	Recommended packaging	Conditionnement recommandée	Verpackung
	Tornillería	Fasteners	Visserie	Verschraubung
	Eje	Spindle	Tige	Spindel
	Tuerca	Nut	Écrou	Mutter

