Estrategia de producto

PID_00262107

Joan Triadó Aymerich

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 4 horas

Universitat Oberta de Catalunya

Joan Triadó Aymerich

Doctor en Dirección y Organización de Empresas por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ingeniero industrial (Organización Industrial) por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Ingeniero técnico industrial (especialidad Eléctrica, Intensificación Electrónica Industrial) por la Universitat Politécnica de Catalunya (UPC). Profesor de las asignaturas Control industrial, Control digital de sistemas, Robótica, y Control y simulación de procesos industriales en la Escola Superior Politècnica TecnoCampus (ESUPT). Es investigador del Grupo FI4 (Industria 4.0, sostenibilidad, eficiencia energética y innovación tecnológica industrial) de la ESUP TecnoCampus.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares del copyright.

Índice

Introducción 5

1. Las cinco fuerzas de Porter. Cadena de valor y competitividad de las empresas 7

2. Análisis de PESTEL 8

3. Cadena de Valor de Porter y la ventaja competitiva 9
3.1. La cadena de valor 9
3.1.1. Actividades primarias 10
3.1.2. Actividades de soporte 11
3.2. Clasificación por tipo de actividad 12
3.3. Profundizando en la cadena de valor de las empresas 12
3.4. Conexiones en la cadena de valor 15
3.5. Cadena de valor y recursos 15

4. Estrategia y modelo de negocio. El análisis DAFO 17
4.1. DAFO y estrategia 19
4.1.1. Valoración y análisis cruzado sobre DAFO 20

5. Blue Ocean Strategy (BOS). Estrategia del océano azul 24

6. CANVAS de Osterwalder 27
6.1. Relación entre el lienzo y BOS 29
6.2. Ejemplo simplificado. Modelo de negocio de la Universitat Oberta de Catalunya 29
6.3. BOS de la universidad convencional y la UOC 30

7. Mapa de empatía 31

8. Quality Function Deployment (QFD) 33
8.1. Conclusiones 39

9. DFMA (Design for Manufacture and Assembly) 40
9.1. Etapa de desarrollo del concepto 40
9.2. Etapa de análisis 40
9.3. Etapa de rediseño 42
9.4. Etapa de conclusión 43
9.5. Nuevas preguntas 43
9.6. Otras acciones de diseño inspiradas por DFMA 43

Bibliografía..... 45

Introducción

Este documento trata sobre la estrategia de producto, entendiendo como tal un conjunto de técnicas que acompañan al diseño del producto para que parta de una base sólida del conocimiento del negocio que ha de representarlo.

Con este fin, se tratan las técnicas que permitan definir claramente el negocio y su estrategia, la garantía que se incorporaran los requisitos de los usuarios y un diseño que minimice los componentes y los procesos necesarios para fabricar el producto.

Por lo tanto, el presente documento trata de las cinco fuerzas de Porter y el análisis PESTEL para extraer las oportunidades y amenazas que son la base del análisis externo del negocio y del producto; trata seguidamente de la cadena de valor de Porter a partir de la cual se conseguirán las fortalezas y debilidades del análisis interno. A continuación, se utilizará el muy conocido DAFO como técnica para diseñar la estrategia de negocio del producto; también versará sobre el lienzo de Osterwalder, la estrategia del Océano Azul y el mapa de empatía, que permitirán acabar de definir el modelo de negocio completo. Finalmente, aparecerán otras dos metodologías, el QFD y el DFMA; la primera relacionará la calidad del producto con los requerimientos del usuario y la comparación con la competencia; el segundo versará sobre el diseño técnico del producto para mejorarlo y simplificarlo para mejorar la calidad en la fabricación.

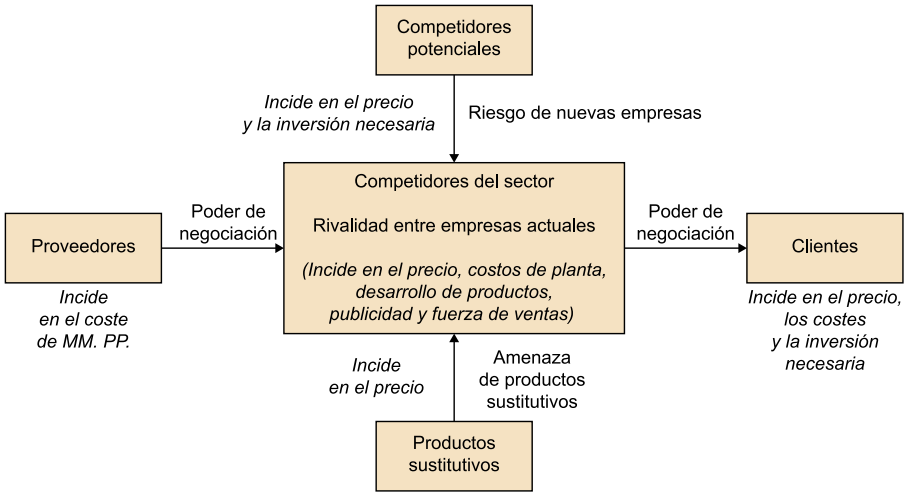
1. Las cinco fuerzas de Porter. Cadena de valor y competitividad de las empresas

Michael Porter (2010) señala que las empresas compiten en cinco frentes. Lo que él denomina las cinco fuerzas (figura 1).

La estrategia competitiva proviene de un conocimiento completo de las reglas de la competencia que operan sobre el atractivo de un producto o servicio. Las reglas están sometidas a cinco fuerzas:

- La entrada de competidores
- La amenaza de productos sustitutivos
- El poder negociador de los clientes
- El poder negociador de los proveedores
- La rivalidad entre los actuales competidores

Figura 1. Las cinco fuerzas de Porter



Fuente: Porter (2010)

Las cinco fuerzas combinadas afectan a la capacidad de rendimiento, al aumento de ese rendimiento y a la inversión realizada (o los determinan).

La exploración y la reflexión sistemática sobre las cinco fuerzas de Porter (2010) son parte del análisis externo que se aplicará, por ejemplo, en el DAFO; pues de estas cinco fuerzas podemos obtener algunas de las amenazas, pero también, a veces, si sabemos leerlo bien, algunas oportunidades. Para ello debemos hacer un análisis de estas cinco fuerzas una a una y, *a posteriori*, hacernos la pregunta de qué amenazas reales representan estas cinco fuerzas u oportunidades, si se da el caso.

2. Análisis de PESTEL

El análisis PESTEL significa el análisis de los factores políticos, económicos, sociales o socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales como componente de la gestión estratégica.

Los factores políticos y los legales incluyen la legislación, la estabilidad política, las políticas fiscales, las barreras comerciales, los requisitos de seguridad y los subsidios.

Los factores económicos incluyen el crecimiento económico, la inflación, las tasas de interés, los tipos de cambio, los impuestos, el desempleo, los ciclos económicos, la disponibilidad de recursos.

Los factores socioculturales incluyen valores, estilo de vida, factores demográficos, distribución del ingreso, educación, crecimiento de la población, seguridad.

Los factores tecnológicos incluyen investigación, nuevos productos y procesos, ciclos de vida del producto, gastos de investigación del Gobierno.

Los factores ecológicos tratan aspectos del medio ambiente. Por ejemplo, algunos negocios, como los turísticos, de seguros, etc., pueden estar afectados por el cambio climático. La creciente preocupación sobre las consecuencias medioambientales ha afectado la operación de las empresas, y los productos que estas ofrecen han provocado la creación de nuevos mercados y la desaparición de otros.

Así pues, un análisis PESTEL fuerza al analista a revisar pormenorizadamente estos seis aspectos con la finalidad, por ejemplo, de hacer aflorar oportunidades y amenazas para un análisis DAFO.

PESTEL es también una herramienta fundamental para realizar un estudio de mercado, puesto que retrata el entorno en el cual se desenvuelve nuestro mercado, sus restricciones y sus oportunidades.

3. Cadena de Valor de Porter y la ventaja competitiva

Cada **actividad**, también llamada **proceso de negocio** (aunque no por Porter, que siempre las denomina **actividades**), contribuye a poner las bases de la diferenciación o ventaja en costos.

Para analizar las fuentes de ventaja competitiva hace falta un **método** que examine todas las actividades que se realicen y su manera de interactuar. Este método es la cadena de valor.

La **cadena de valor** divide la empresa en sus actividades estratégicamente relevantes con la finalidad de comprender el comportamiento de los costes, así como las fuentes actuales y potenciales de diferenciación. Se conseguirá ventaja competitiva haciendo las actividades de mejor manera o a menor coste que los competidores.

La cadena de valor está integrada en un flujo más amplio de actividades de otras organizaciones relacionadas llamadas sistemas de valor. Los s**istemas de valor** compiten entre ellos.

3.1. La cadena de valor

Valor, según Porter, es aquello que la gente está dispuesta a pagar por aquello que se le ofrece. Se mide por los ingresos totales. Debe generarse un valor, por parte de los clientes, que supere los costes.

Según Porter, el valor es lo que se debe usar para analizar la posición competitiva. Toda actividad de valor utiliza:

- Materias primas (MM. PP.) adquiridas.
- Recursos humanos (RR. HH.): mano de obra y administradores.
- Tecnología.
- Información: datos referentes a los clientes, parámetros de funcionamiento, estadísticas de los productos o servicios, etc.

A su vez, toda actividad origina activos y pasivo.

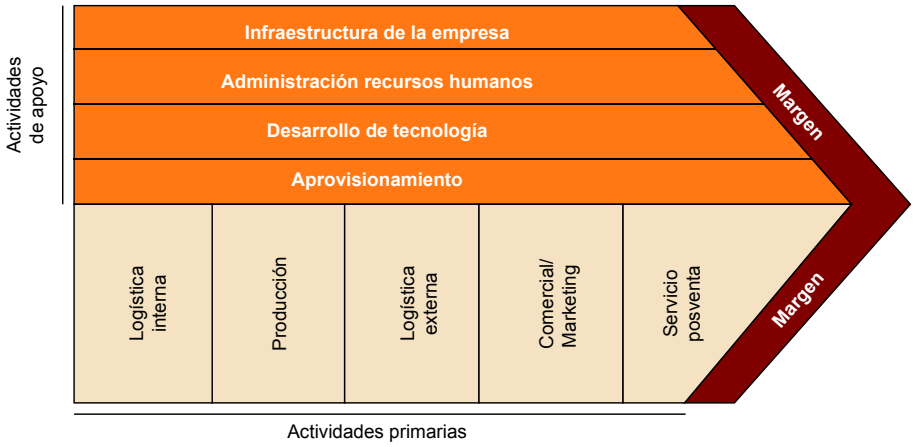
Las actividades de valor se dividen en dos grandes grupos (figura 2):

- **Primarias:** son las que intervienen en la creación física del producto/servicio, en su venta y transferencia al cliente, y también la asistencia y servicio posterior a la venta

- **De soporte o apoyo:** dan apoyo a las primarias y se dan apoyo entre ellas, al ofrecer MM. PP., Tecnología, RR. HH. y diversas funciones globales.

Llamaremos **cadena genérica de valor** a las actividades genéricas que aparecen en la figura 2; hace falta subdividirla en subactividades para hacerla más operativa, como se verá en el apartado «Profundizando en la cadena de valor de las empresas».

Figura 2. La cadena genérica de valor



Fuente: Porter (2010)

La administración de RR. HH., el desarrollo de tecnología y el aprovisionamiento se pueden asociar fácilmente a ciertas actividades primarias y también, a su vez, dan soporte a toda la cadena entera. Sin embargo, la infraestructura no se relaciona con ninguna actividad primaria, sino que únicamente le da soporte.

3.1.1. Actividades primarias

Logística de entrada (llamada también interna)

Actividades que incluyen la recepción, el almacenamiento y la distribución de los factores del producto: manipulación de materiales, almacén, control de inventario, programación de transporte, devolución de proveedores

Operaciones

Actividades que incluyen la transformación de las materias primas (MM. PP.) o y otros factores en el producto final: tratamiento, empaquetado, ensamblaje, mantenimiento, hacer pruebas, control de calidad y otras operaciones de planta.

Logística de salida (o externa)

Actividades que incluyen el almacén de productos acabados, manipulación de materiales, operaciones de transporte y de reparto, procesamiento de pedidos y programación de salidas y de transporte.

Marketing y ventas

Actividades que permiten al cliente comprar el producto y desde la empresa inducir la compra: publicidad, promoción, fuerza de ventas, selección de canales, fijación de precios.

Servicio posventa

Actividades de servicio que mejoran o conservan el valor del producto: instalación, reparación, capacitación, suministro de repuestos, ajuste del producto.

No todas las actividades son igual de importantes para todos los sectores y empresas; incluso, en algunos casos, algunas actividades pueden no existir, o en otras ocasiones algunas actividades están presentes o acompañan a varias actividades diferentes.

3.1.2. Actividades de soporte

Adquisición

Función de comprar los factores productivos que se utilizarán en la cadena de valor, tanto para las actividades primarias como de soporte. A menudo está esparcida por toda la organización, y esto dificulta valorar su coste. Suele tener un coste pequeño, pero su actividad influye mucho en el coste global y en la diferenciación.

Desarrollo tecnológico

Toda actividad de valor usa la tecnología. Puede tomar muchas formas y ocurrir en todas las actividades: la investigación básica, el diseño de equipos para el proceso, el diseño de producto, los métodos de mantenimiento. Es una actividad importante en todos los sectores, y en algunos es clave.

Administración de recursos humanos

Reclutamiento, contratación, capacitación, desarrollo y compensación (€ + tiempo) del personal. Se puede llevar a cabo en varias partes de la organización, y esto puede llevar políticas incongruentes. Afecta al valor porque determina las competencias y la motivación del personal, el coste de contratarlo y entrenarlo. En algunas empresas es clave: Arthur Andersen (auditorías) y en la universidad.

Infraestructura organizativa

Incluye actividades de planificación, finanzas, contabilidad, administración de aspectos legales, relación con las administraciones públicas, administración de la calidad. Soporta toda la C de V y no de forma individual a las actividades. Esto hace difícil asignar sus costes a las actividades individuales (se incluyen a menudo en gastos generales). Puede ser fuente importante de ventaja competitiva: relación con organismos reguladores, sistemas de información administrativos que influyen los costos, altos directivos que en algunos casos tratan con los clientes.

3.2. Clasificación por tipo de actividad

Dentro de cada categoría de actividades (actividades primarias y de soporte) hay actividades directas, indirectas y de aseguramiento de la calidad.

- **Directas:** crean valor directo al comprador: ensamblaje, ingeniería de componentes, operación de la fuerza de ventas, publicidad, diseño del producto, reclutamiento, etc.
- **Indirectas:** mantenimiento, programación, operación, de las instalaciones, gestión de la fuerza de ventas, gestión de la investigación, mantenimiento de registros por parte de proveedores, etc.
- **Aseguramiento de la calidad:** garantiza la calidad de otras actividades: supervisión, inspección de entrada, hacer pruebas, evaluación, verificación, ajuste, etc. No es sinónimo de calidad, ya que hay otras actividades de valor que también la favorecen.

Las tres están presentes en actividades primarias y de soporte. Por ejemplo, dentro del desarrollo tecnológico, la operación de los equipos de laboratorio es una actividad directa; la gestión de los equipos de laboratorio es una actividad indirecta.

3.3. Profundizando en la cadena de valor de las empresas

La cadena de valor genérica puede y debe subdividirse en subactividades o subprocesos individuales.
¿Qué determina la subdivisión?

- Que presenten una economía diferente, es decir, un presupuesto propio.
- Que puedan afectar a la diferenciación del producto/servicio.
- Que representen una parte significativa de los costes.

A veces hay subactividades que podrían ir a parar a dos categorías diferentes; en ese caso, depende del juicio de la empresa el lugar donde ubicarlas. Frecuentemente, además, están interrelacionadas, con lo cual se hace más difícil su ubicación.

Reflexión

En las siguientes líneas, se hablará de procesos y subprocesos en lugar de actividades y subactividades, pero debemos indicar al lector que en este texto son totalmente equivalentes. El uso de la palabra «actividad» es la que usa Michael Porter en sus textos. En la actualidad, sin embargo, ha hecho fortuna el término «proceso de negocio»; debido a ello, aquí se usa la terminología de «proceso de negocio». Para simplificar se acorta y se habla simplemente de «proceso». Nos ha parecido interesante alternar las dos denominaciones, pues el lector se encontrará en otros textos esta doble denominación, y es importante que entienda que son equivalentes.

Las subactividades o subprocesos en los que proponemos subdividir cada actividad o proceso son los siguientes:

- Proceso de compras o aprovisionamiento:
  - Subproceso de inteligencia de proveedores. Objetivo: seleccionar a los proveedores que mejor se ajusten a las necesidades de la empresa
  - Subproceso de compras. Objetivo: realizar órdenes de compra de manera eficaz.
  - Subproceso de gestión de proveedores. Objetivo: evaluar continuamente a los proveedores para la mejora de operaciones

- Proceso de logística
  - Subproceso de inventarios. Objetivo: asegurar la localización y la disponibilidad de inventarios según criterios preestablecidos.
  - Subproceso de gestión del almacén. Objetivo: maximizar el uso del almacén minimizando el coste.

- Proceso de distribución
  - Subproceso de procesamiento de órdenes de distribución. Objetivo: gestionar eficientemente las órdenes de distribución.
  - Subproceso transporte/entrega. Objetivo: asegurar la entrega de los ítems según los plazos y las condiciones establecidas

- Proceso de servicio al cliente
  - Subproceso de contacto con el cliente. Objetivo: recibir y analizar la solicitud del cliente, según los niveles de servicio deseados.
  - Subproceso análisis y resolución de incidencias. Objetivo: resolver la incidencia o tramitarla al segundo nivel cuando sea necesario
  - Subproceso de comunicación y seguimiento de las incidencias. Objetivo: mantener informado al cliente en todo momento sobre la situación de las incidencias.
  - Subproceso de retención y recuperación de clientes. Objetivo: contactar con el cliente para analizar las razones de su baja y retenerlo.

- Proceso de ventas
  - Subproceso de elaboración y gestión de la red comercial. Objetivo: crear, ampliar y gestionar los canales de venta según el plan comercial.
  - Subproceso de venta de productos y servicios. Objetivo: formalizar contratos y ventas.

- Subproceso de soporte a la red comercial. Objetivo: dotar al canal con las herramientas necesarias que ayuden en el proceso de venta.
- Subproceso de seguimiento y control. Objetivo: revisar el rendimiento de los canales y elaborar acciones correctivas de mejora.

- Proceso de marketing
  - Subproceso de inteligencia de mercado y seguimiento objetivo. Objetivo: analizar el mercado y los perfiles del cliente.
  - Subproceso de gestión de la cartera de productos y propuesta de valor. Objetivo: desarrollar la propuesta de valor y el concepto de producto por segmentos de clientes.
  - Subproceso de innovación, desarrollo y lanzamiento de productos. Objetivo: lanzar nuevos productos al mercado.
  - Subproceso de fidelización y desarrollo del cliente. Objetivo: llevar a cabo acciones proactivas de fidelización de clientes.

- Proceso de gestión de recursos humanos
  - Subproceso de planificación, selección y contratación de personal. Objetivos: planificar, seleccionar y contratar las necesidades de personal.
  - Subproceso de gestión de recursos humanos. Objetivo: evaluación de la ejecución, remuneración e incentivos.
  - Subproceso de comunicación interna. Objetivo: gestionar la comunicación interna de la empresa y las necesidades de formación.

- Proceso de infraestructura de la empresa (administración, finanzas y control de la gestión)
  - Subproceso de tesorería, finanzas y contabilidad. Objetivo: gestionar las necesidades de finanzas de la empresa.
  - Subproceso de gestión de cuentas para pagar y cobrar. Objetivo: gestionar las cuentas para pagar y cobrar.
  - Subproceso de seguimiento de resultados y análisis de rentabilidad. Objetivo: planificar y controlar los resultados de la empresa y la rentabilidad.

- Proceso de operaciones
  - Subproceso de previsión de la demanda. Objetivo: determinar la expectativa de demanda de cada producto en un futuro medio a medio plazo que permita planificar la producción.
  - Subproceso de planificación de la producción. Objetivo: elaboración del plan maestro de producción.
  - Subproceso de fabricación u operación del sistema productivo. Objetivo: realizar la producción según el plan maestro establecido. Si hay fabricación de componentes y ensamblaje de componentes, se puede dividir en dos subprocesos, en lugar de uno solo.
  - Subproceso de mantenimiento del sistema productivo. Objetivo: mantener operativos los equipos, máquinas y software.

- Subproceso de control de la producción. Objetivo: revisar el rendimiento de la producción y elaborar acciones correctivas de mejora.
- Subproceso de validad de fabricación. Objetivo: asegurar la calidad de los productos y servicios.

- Proceso de desarrollo tecnológico
  - Subproceso de operación de los equipos de laboratorio. Objetivo: actividades de uso correcto de los equipos para el desarrollo de tecnología.
  - Subproceso de gestión de los equipos de laboratorio. Objetivo: planificación, organización y control de la operación de los equipos para el desarrollo de la tecnología.
  - Subproceso de vigilancia tecnológica. Objetivo: sistema de prospección del estado de la tecnología y análisis de su posible introducción en la empresa.
  - Subproceso de gestión de la innovación tecnológica. Objetivo: desarrollo de un sistema de gestión de innovación tecnológica que elabore la política y los manuales del sistema de gestión.

3.4. Conexiones en la cadena de valor

Las actividades o procesos de negocio son interdependientes a través de nexos. Un nexo es una relación entre la manera de realizar una actividad y el coste o rendimiento de la otra. Los nexos pueden generar ventaja competitiva a través de su optimización o su coordinación.

Existen nexos entre actividades de la empresa, pero también hay nexos con proveedores y con clientes.

La exploración y la reflexión sistemática sobre las actividades, subactividades y sus nexos de la cadena de valor son parte del análisis interno que se aplicará, por ejemplo, en el DAFO. De actividades y subactividades podemos obtener algunas de las fortalezas y debilidades. Por ello debemos hacer un análisis de las subactividades una a una y, *aposteriori*, hacernos la pregunta de qué fortalezas y debilidades reales afloran del análisis de las subactividades y de sus nexos.

3.5. Cadena de valor y recursos

En nuestro caso, un recurso es un medio que nos permite realizar una actividad. Los recursos de los cuales dispone una empresa productora son sus recursos humanos, sus recursos financieros, los equipos/maquinaria y los recursos intangibles o inmateriales.

Los tres primeros son los recursos tradicionales, pero en las últimas décadas se ha hecho hincapié en la importancia de los recursos intangibles.

Lo intangible se asocia a lo espiritual, abstracto, imaginario o ideal; es todo aquello que no se puede substanciar materialmente, pero que posee valor. Las empresas disponen de recursos intangibles más o menos difíciles de valorar. Hay dos tipos de intangibles: los legales y los competitivos. Los legales incluyen los derechos de marca, de autor, patentes, permisos, etc. Los competitivos son la experiencia acumulada por la empresa y su fuente principal son sus recursos humanos; pueden ser el Know how, la cultura, la percepción pública de la empresa, las relaciones con los proveedores y clientes, la capacidad de absorción de conocimientos, la capacidad de adaptación, etc. Las características de los recursos intangibles son: difíciles de medir; usualmente no se adquieren ni compran en el mercado (algunos sí son comprables); y por lo general, su uso no los deprecia.

La Cadena de valor nos ayuda a situar y catalogar todos los recursos. Para ello hemos de situar en cada uno de los subprocesos y sus nexos los recursos que debemos utilizar. De la conciencia de qué recursos necesitaremos y de qué recursos realmente disponemos obtendremos nuevas Fortalezas y Debilidades que podremos usar para elaborar nuestro DAFO.

4. Estrategia y modelo de negocio. El análisis DAFO

En este apartado se revisan y se presentan sintéticamente algunos conceptos e instrumentos relacionados con el diseño de negocios:

- **Negocio**

Es el conjunto de actividades que permiten hacer dinero. Todo negocio tiene como objetivo primordial la búsqueda del beneficio económico. Esto se puede conseguir fabricando productos o dando servicios, pero también especulando con bienes de todo tipo. En este texto nos referimos a las dos primeras acepciones.

- **Modelo de negocio**

Es una descripción de qué valor aporta una empresa a sus clientes, de cómo consigue hacerlo llegar y transmitirlo, de a qué segmento de clientes se dirige, de qué actividades realiza para crearlo, de cuáles son los costes en qué incurre, de qué manera obtiene los ingresos, de cómo se organiza, de cómo se relaciona con el entorno cultural, social, económico, institucional y del sector en el cual se desenvuelve el negocio. La manera de describirlo tiene múltiples formas documentales: diagramas, dibujos, esquemas y textos.

- **Idea de negocio**

Es una definición corta y específica de lo que será tu negocio. Se trata de encontrar un enfoque diferente o un concepto que aún no ha sido explotado en el mercado.

- **Generación de ideas de negocio**

Posibles fuentes: la generación de ideas de negocio puede desarrollarse a partir de muy diferentes fuentes. En el mundo de la empresa hace falta una sistemática que se aplique de forma programada, aunque es cierto, a veces, que las mejores ideas de negocio pueden surgir de una forma inesperada sin un método sistemático, pero sí con una mente abierta a la innovación. A continuación, se listan algunas de las fuentes más recurrentes en la literatura sobre innovación.

1) Técnicas de creatividad (http://www.neuronilla.com/).
2) Formación y experiencia del emprendedor.
3) Desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías.
4) Observación del entorno.
5) Publicaciones especializadas.
6) Secciones de negocio de los periódicos.

7) Internet.
8) ...

- **Oportunidad de negocio**

Una determinada idea supone una oportunidad de negocio si se identifica un mercado previamente no conocido, si se descubre o se desarrolla una nueva necesidad, o si se identifica una mejor manera de dar servicio a un mercado.

- **Diferencia entre los conceptos de estrategia y de modelo de negocio**

El modelo de negocio es en definitiva la descripción de la manera en que se generan ingresos, y la estrategia es la manera en que se lleva a la práctica el modelo de negocio y se consiguen ventajas competitivas sostenibles.

- **Análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)**

Se trata de una importante herramienta para el análisis de potenciales ideas de negocio, al tiempo que suministra información para definir la estrategia y el modelo de negocio.

Análisis interno	Análisis externo
Debilidades	**A**menazas
Fortalezas	**O**portunidades

El análisis externo incluirá:

- Variables del contexto general (jurídicas, políticas, económicas, demográficas, tecnológicas, sociales, culturales)
- Situación del sector (mercado, clientes, competidores, proveedores)
- Análisis competitivo (barreras E/S, nuevos competidores, poder de negociación con clientes y proveedores)
- Variables de entorno próximo (clientes, proveedores, competidores)

El análisis interno incluirá:

- Factores humanos (personas, perfiles y actitudes, organización)
- Factores técnicos
- Factores o capacidades comerciales
- Factores financieros
- Capacidades de gestión

- **La obtención de la lista de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de DAFO**

DAFO puede nutrirse de las ideas obtenidas en un conjunto de reuniones, muchas veces multidisciplinares en las que se debate cuál debe ser la lista que debe contener el DAFO. Esta lista ha de ser depurada en varias reuniones hasta conseguir un consenso entre todos los miembros de la reunión.

Otra manera de generar la lista para el DAFO es a través de un proceso metódico algo más complejo. Para ello puede aplicarse un análisis externo a partir de las cinco fuerzas de Porter (2010), y un análisis PESTEL. De esta manera, surgirán de forma automática las oportunidades y amenazas propias del DAFO. A continuación, se realizará un análisis interno de la cadena de valor y de los recursos materiales e inmateriales de la empresa; con ello se consigue generar de una manera metódica las fortalezas y debilidades propias del DAFO.

En la tabla 1 se presenta un ejemplo simplificado de DAFO para una idea de tienda de ropa de segunda mano, que recoge algunos de sus aspectos. En esta tabla se incluye un análisis estratégico preliminar sobre DAFO. Aun así, desarrollaremos un método no arbitrario, aunque sí subjetivo en **DAFO y estrategia**.

Contenido complementario

Decisión arbitraria: que no sigue ningún criterio aceptable para la decisión que se ha de tomar.

Decisión subjetiva: que sigue un criterio o una metodología previamente establecida, aunque no exenta de carga sujeta a algunas decisiones personales inevitables.

Tabla 1. Análisis DAFO para una idea de tienda de ropa de segunda mano

Fortalezas	**Debilidades**
• Buenas habilidades de mercado • Experiencia anterior en tienda de ropa • Conocimientos de diseño de moda	• En formación de gestión • Financiación propia muy reducida
Oportunidades	**Amenazas**
• Precio de ropa nueva elevado y con tendencia al alza • Incremento de tendencia cultural del uso de ropa usada	• Alquileres elevados • Elevados costes de importación de la ropa usada • Existe un plan de inicio de una feria comercial de ropa usada
¿Hay más fortalezas que debilidades? ¿Hay más oportunidades que amenazas?	
Posible tratamiento de las debilidades y las amenazas, por estudiar: • Dedicar tiempo a formación de gestión. • Abrir la posibilidad de nuevas formas de financiación. • Estudiar la participación en la Feria Comarcal de Ropa Usada.	

4.1. DAFO y estrategia

A partir de este análisis se puede construir la matriz DAFO, que nos permitirá desarrollar la estrategia de nuestro negocio. Según puede observarse en la figura 3. De entrada, se pueden distinguir cuatro estrategias:

1) **Estrategia de supervivencia:** cuando está orientada a hacer frente a las amenazas a partir de reducir o superar las debilidades.
2) **Estrategia defensiva:** cuando está orientada a hacer frente a las amenazas a partir de acrecentar nuestras fortalezas.

3) **Estrategia de reorientación:** cuando está orientada a aprovechar las oportunidades a partir de reducir o superar las debilidades.
4) **Estrategia ofensiva:** cuando está orientada a aprovechar las oportunidades sobre la base de acrecentar nuestras fortalezas.

Puesto que DAFO nos permite situarnos en alguna, o algunas, de las cuatro diferentes estrategias, la pregunta es cómo llegamos a ellas y priorizamos las acciones por realizar en nuestro plan estratégico. Para ello aplicaremos una valoración y análisis cruzado sobre el DAFO.

Figura 3. La matriz DAFO

	Amenazas	Oportunidades
Debilidades	Estrategia de supervivencia	Estrategia de reorientación
Fortalezas	Estrategia defensiva	Estrategia ofensiva

4.1.1. Valoración y análisis cruzado sobre DAFO

El método de valoración y análisis cruzado se ilustra en la figura 4.

Está claro que sobre los factores externos poco podemos influir directamente. Las amenazas se pueden afrontar y las oportunidades se pueden aprovechar, pero siempre desde las únicas palancas que tenemos, los factores internos: podemos revertir nuestras debilidades y aprovechar nuestras fortalezas.

Figura 4. Valoración y análisis cruzado sobre DAFO

	Amenazas	Oportunidades
Debilidades	En qué grado afecta a la hora de hacer frente a cada una de las amenazas y superarlas el revertir cada una de las debilidades (Puntuar de 0 a 5)	En qué grado afecta al aprovechamiento de cada una de las oportunidades el revertir cada una de las debilidades (Puntuar de 0 a 5)
Fortalezas	En qué grado afecta a la hora de hacer frente a cada una de las amenazas y superarlas la utilidad de cada una de las fortalezas (Puntuar de 0 a 5)	En qué grado afecta al aprovechamiento de cada una de las oportunidades la utilidad de cada una de las fortalezas (Puntuar de 0 a 5)

Por lo tanto, se trata de poner un valor (por ejemplo, entre 0 y 5) a cada una de las debilidades, para cada una de las amenazas y oportunidades, que midan el grado de influencia que tiene la reversión de cada debilidad sobre la superación de cada una de las amenazas y el aprovechamiento de cada una de las oportunidades. Análogamente, para cada una de las fortalezas, se valorará en qué grado influye su utilidad sobre la superación de cada una de las amenazas y el aprovechamiento de cada una de las oportunidades.

Si seguimos el ejemplo de la tienda de ropa usada de la tabla 1 y valoramos en la figura 5, tenemos una serie de puntuaciones en cada una de las casillas. A la derecha se encuentra una columna que recoge la suma de cada una de las filas (nivel de utilidad de revertir la debilidad y nivel de utilidad de las fortalezas). En la última fila de la figura 5, se encuentra otra suma de valoraciones (capacidad de superar amenazas – capacidad de aprovechar las oportunidades). Son estas sumas las que nos permitirán plantear estrategias y su priorización.

Figura 5. Análisis DAFO para una idea de tienda de ropa de segunda mano usada

DAFO		Amenazas			Oportunidades		SUMA DE VALORACIONES	
		Alquileres elevados	Elevados costes de importación de la ropa	Existe un plan de inicio de una feria comercial de ropa usada	Precio de ropa nueva elevado y con tendencia al alza	Incremento de tendencia cultural del uso de ropa usada		
Debilidades	En formación de gestión	0	0	2	2	3	**7**	Nivel de utilidad de revertir las debilidades
	Financiación propia muy reducida	4	2	2	0	0	**8**	
Fortalezas	Buenas habilidades de mercado	2	2	2	0	2	**8**	Nivel de utilidad de las fortalezas
	Experiencia anterior en tienda de ropa	0	1	4	0	2	**7**	
	Conocimientos de diseño de moda	0	0	1	0	2	**3**	
SUMA de valoraciones		**6**	**5**	**11**	**2**	**9**		
		Capacidad de superar las amenazas			Capacidad de aprovechar las oportunidades			

Recogemos los resultados:

- Filas:
  - Se observa que la máxima puntuación, un ocho, se obtiene cuando invertimos la debilidad que supone una débil financiación propia; y también cuando aprovechamos nuestras habilidades de mercado.
  - A continuación, vienen muy de cerca nuestra debilidad en formación de gestión y la experiencia que resulta de haber trabajado en una tienda de ropa; las dos suman siete puntos cada una.
  - En último lugar aparece el aprovechar nuestros conocimientos de diseño de moda.

- Columnas: destacan, sobre todo:
  - Hacer frente a la amenaza. Existe un plan de inicio de una feria comercial de ropa usada, con once puntos.

– Aprovechar la oportunidad del incremento de tendencia cultural del uso de ropa usada.

A partir de este punto nos planteamos las estrategias que seguir, una vez analizados los resultados:

1) **Propuestas estratégicas:**
   1) Quizá queríamos contar con nuestros propios recursos financieros para poner en marcha el negocio. Sin embargo, nuestro análisis resalta la importancia de esta debilidad y nos sugiere la **búsqueda de fuentes de financiación externa**.
   2) Aprovechar nuestras habilidades de mercado junto con una necesidad de formación hace que nos demos cuenta de la necesidad de tener también habilidades de gestión; por lo tanto, mejorar nuestra **formación de gestión** para reforzar nuestras habilidades.
   3) Analizar el proyecto de la participación en la **Feria Comarcal de Ropa Usada**.

Aquí detenemos nuestra propuesta de objetivos estratégicos, puesto que la experiencia laboral no nos apunta ninguna acción nueva por realizar y tampoco ocurre así con nuestros conocimientos de diseño de moda.

Por otra parte, la buena puntuación del incremento de tendencia cultural del uso de ropa usada, sobre todo aprovechando nuestra experiencia anterior en tienda de ropa nos refuerza el interés por el proyecto.

En un ejemplo más completo, lo razonable es fijar previamente un número máximo de objetivos por cumplir, o en su caso ponerle a cada uno de ellos unos horizontes temporales y económicos que la organización pueda asumir.

5. Blue Ocean Strategy (BOS). Estrategia del océano azul

Se trata de un análisis y de acción estratégicos para singularizarse de la competencia. Se llama Blue Ocean porque sus autores, W. Chan Kim y René Mauborge (2004), querían usar una metáfora entre lo que significa alejarse de las características de la competencia y navegar por un océano azul lejos de muchos depredadores (competidores). Se trata de cambiar una estrategia de competición por una estrategia innovadora que nos aleje de la competencia, de cómo crear un espacio de mercado no disputado mediante la reconstrucción de los límites del mercado.

La piedra angular de la estrategia Blue Ocean es la innovación de valor, una forma de innovación que crea valor para el cliente y la empresa. Según los autores, la innovación (en un producto, servicio, etc.) debe crear e incrementar el valor para los clientes y, al mismo tiempo, reducir o eliminar las características del producto y/o servicios que tienen menos valor para el mercado actual o futuro. Kim y Mauborgne critican a Michael Porter y sus estrategias genéricas que limitan las opciones de negocios a tres opciones estratégicas: dominio de los costos, diferenciación o estrategia de nicho. En cambio, los autores proponen encontrar un valor que vaya más allá de la segmentación de mercado tradicional para que este nuevo descubrimiento tenga valor y para que tenga bajos costes.

Según los autores, el objetivo de las compañías debería ser crear permanentemente nuevos Océanos Azules, puesto que, con la llegada de los competidores con una estrategia de imitación, tienden también a convertirse en Océanos Rojos.

Aunque el libro seminal titulado *Blue Ocean Strategy* (Chan & Mauborgne, 1990) hace un extenso análisis de las estrategias de las empresas y recoge ideas de otros métodos realizados por otros autores, BOS es un proceso relativamente simple de ejecutar para analizar la competencia y generar propuestas de alejamiento de sus estrategias o de las características de sus productos.

El proceso se realiza en diversas sesiones, normalmente en equipos de trabajo y conducidos por una persona que va orientando sobre qué hacer en cada parte del proceso. Nada impide intentar hacerlo de forma individual, pero en un entorno social, como es una empresa, lo normal es hacerlo en equipo, lo que les da mayor potencial.

El proceso comienza centrándose en compilar las características que pueden ser relevantes para la innovación de valor, concepto algo parecido a la propuesta de valor de un producto o de un negocio de Osterwalder y su lienzo

(Canvas). Esta compilación podrá hacerse con la ayuda de un concepto llamado Six Paths Framework, así como con otro concepto llamado «los tres niveles de no-clientes» que se explicarán más adelante.

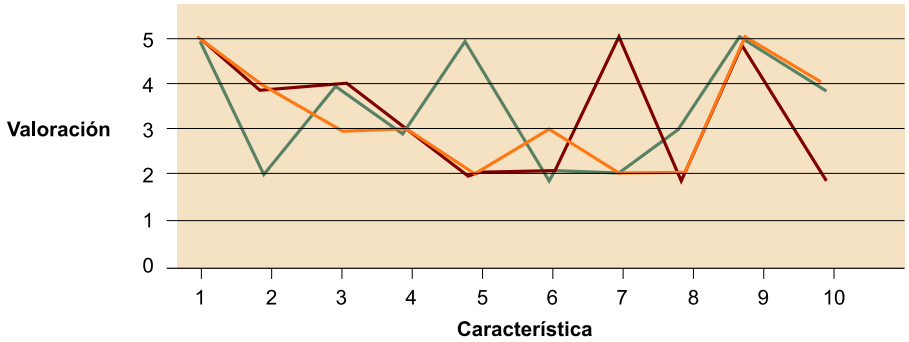
Seguidamente, se valoran las empresas que se consideran competidoras para cada una de las características halladas en la primera parte del proceso.

Como tercer paso se realiza un gráfico (figura 6) que traslada las puntuaciones de cada competidor (líneas verde y naranja) y de la propia empresa (línea roja), para cada una de las características, a un formato gráfico, para condensar toda la información.

Una vez que se tiene el gráfico, se aplican sobre nuestro producto o negocio cuatro acciones: aumentar, eliminar, reducir y crear.

- Aumentar: qué características pueden verse aumentadas respecto de la competencia.
- Eliminar: qué características pueden eliminarse respecto de la competencia.
- Reducir: qué características pueden reducirse respecto de la competencia.
- Crear: qué características pueden crearse que la competencia no posea.

Figura 6. Gráfico BOS



Fuente: elaboración propia a parir de (Chan & Mauborgne, 1990)

Los autores tratan también de examinar los *seis límites convencionales de la competencia* (Six Paths Framework) para superarlos. Estos límites son el sector, la estrategia, el comprador, la oferta de producto o servicio, la orientación emocional y el tiempo. Corresponde a cada uno de estos límites una superación:

- Explorar sectores alternativos
- Explorar segmentos estratégicos en el sector
- Redefinir al comprador del segmento y del sector.
- Explorar la oferta de productos y servicios complementarios
- Repensar la orientación funcional-emocional del sector
- Influir en la creación de las tendencias externas a lo largo del tiempo

Esta superación de los límites puede servir para ayudar a conocer características que sean susceptibles de aplicarse en la fase de las cuatro acciones, antes comentada, o para ser aplicada independientemente de esa fase.

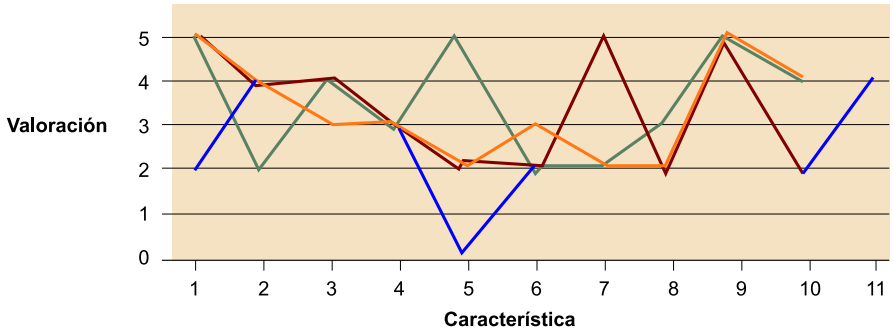
Se trata, asimismo, de crear una nueva demanda para desbloquear los tres tipos o niveles de no-clientes del sector: los que pronto lo serán o lo pueden ser / los contrarios / y los inexplorados (Soon to be / Refusing / Unexplored).

Finalmente, para ejecutar la estrategia del Océano azul, habrá que superar cuatro obstáculos internos en la organización; a saber: de conocimiento, de recursos, de motivación y políticos. Para superarlos, el liderazgo será clave.

Ejemplo

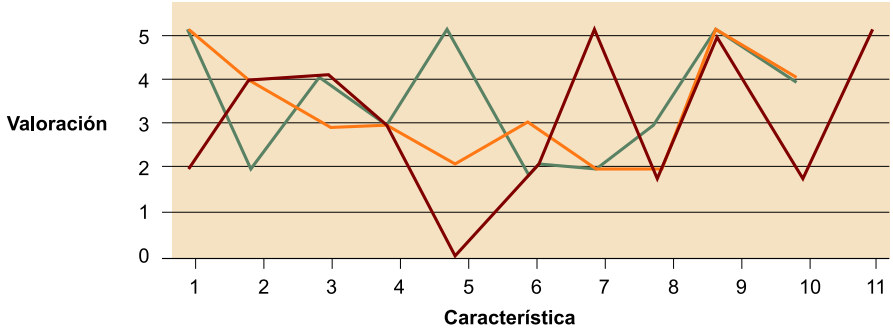
Respecto a la figura 6, una empresa puede tener un producto y estudiar qué modificaciones debe realizar. En la figura 7 se puede ver cómo desde una situación inicial (línea roja) y con tal de diferenciarse de la competencia (líneas verde y naranja), la empresa ha decidido realizar tres acciones (línea azul) que evalúa como posibles y deseables: reducir la característica 1, eliminar la característica 5 y crear una nueva característica, la 11.

Figura 7. Partiendo de un producto (línea negra), reducir, eliminar y crear (características 1, 5 y 11)



O bien, como en la figura 8, crear un producto totalmente nuevo en el sector (línea roja) analizando las características de la competencia y definiendo un nuevo producto que innove distanciándose, de forma razonada, del resto de los competidores: eliminando la característica 5 y creando una nueva característica, la 11, además de determinar en qué valoración se situará el nuevo producto respecto de las características.

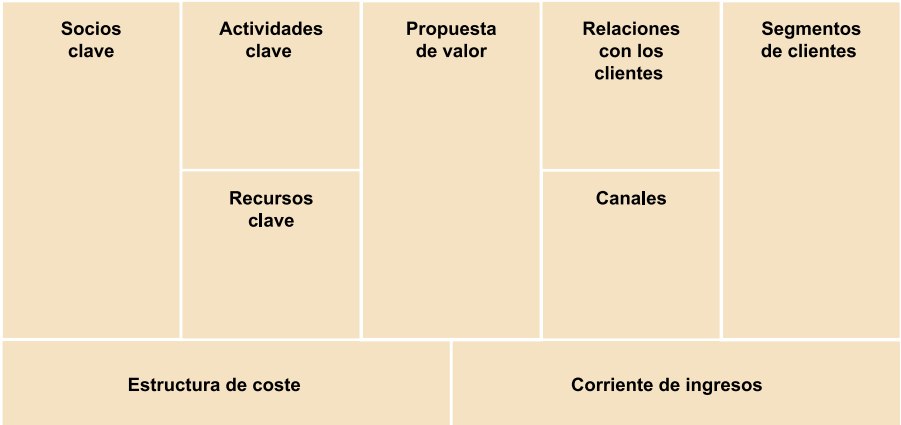
Figura 8. Gráfico BOS. Creando un producto totalmente nuevo en el sector



6. CANVAS de Osterwalder

Sobre el lienzo, o *Canvas* en inglés (figura 9), propuesto por Osterwalder & Pigneur (2010), se proyecta el modelo de negocio de una empresa, de un producto o de una línea de productos o servicios de una empresa. Un modelo de negocio refleja de qué manera funciona un negocio en sus aspectos más esenciales. CANVAS es una plasmación esquemática y estratégica del negocio. Consta de nueve módulos: socios clave, actividades clave, recursos clave, propuesta de valor, relaciones con los clientes, canales (con los clientes), segmentos de clientes, estructura de costes y corriente de ingresos. Estos módulos se disponen sobre un lienzo de una forma concreta para facilitar las relaciones entre apartados qué permitan una mayor eficacia en su uso.

Figura 9. CANVAS de Osterwalder



Fuente: Osterwalder & Pigneur (2010)

A la izquierda del CANVAS, se encuentran los costes y la infraestructura; es decir, los medios con los cuales el negocio cuenta, o de los que se vale. En esta parte del lienzo, hay que buscar la **eficiencia**.

A la derecha del CANVAS se encuentran todos los elementos relacionados con el valor y con el mercado de clientes. En esta parte del lienzo hay que buscar el **valor**.

En el centro se encuentra la propuesta de valor, núcleo del modelo de negocio.

> CANVAS es una herramienta que puede ser usada como fuente de innovación y creatividad, así como de fuente de análisis.

El modo de trabajar con ella, propuesta por los autores (Osterwalder & Pigneur, 2010), es el uso de elementos y técnicas de *Visual thinking*. Es decir, un grupo de personas trabajan en equipo aportando elementos gráficos o de texto que

pegan en el lienzo, con post-it u otros métodos, con tal de exponer todos los elementos que describen el modelo de negocio. Los equipos han de ser heterogéneos. Especialmente importante es la propuesta de valor, sin duda la pieza clave de todo modelo de negocio.

A partir de los elementos aportados por el grupo, y en diferentes sesiones, se va refinando el lienzo hasta conseguir un modelo consensuado por el grupo que lo elabora.
CANVAS está pensado como herramienta creativa o de análisis de grupo, pero nada impide su uso individual, aunque le resta potencia.

Repasemos los nueve diferentes módulos que se deben concretar.

- **Socios clave:** red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento del negocio. Se trata de socios que son clave en el negocio; sin ellos sería muy difícil o quizás imposible desarrollarlo. Se puede tratar de socios tecnológicos, económicos, proveedores o de otra índole cuyo concurso es clave; no se puede, o es muy difícil encontrar sustituto y se opta por asociarse con él con unos lazos mayores que serían una mera relación comercial: alianzas estratégicas, coopetición (asociación con competidores), *joint ventures*, relaciones cliente-proveedor para garantizar los suministros.
- **Actividades clave:** son las actividades más importantes que debe emprender la empresa para que funcione el modelo de negocio. Puede decirse que son el núcleo (core) de nuestro negocio. Han de permitir a la empresa crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos
- **Recursos clave:** igual que las actividades clave, han de permitir a la empresa crear y ofrecer una propuesta de valor, llegar a los mercados, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos. Son los recursos humanos, materiales, intelectuales o económicos que resultan esenciales para nuestro negocio.
- **Propuesta de valor:** es la razón, o razones, por las cuales los clientes se decantan por nuestro producto o servicio, cuál es el valor que se les da y perciben. Es el elemento más importante, razón necesaria, aunque no suficiente para el éxito de nuestro negocio.
- **Relaciones con los clientes:** es la plasmación de la forma en que nos dirigiremos a él, cómo interactuaremos con él, qué descuentos, promociones u otras actividades de marketing realizaremos.
- **Canales (con los clientes):** se ha de definir por qué canales de comunicación y físicos nos relacionaremos con nuestros clientes; cómo le entregaremos nuestros productos y a través de qué canales; por dónde nos dirigiremos a él y por dónde se dirigirá él a nosotros.
- **Segmentos de clientes:** hará falta segmentar el mercado y determinar a qué segmento de mercado dirigiremos nuestro producto o nuestra línea de productos.
- **Estructura de costes:** hace falta conocer cuáles serán nuestros costes, qué tipología tendrán y, si se puede estimar, qué porcentajes ocuparán.

- **Corriente de ingresos:** existen diferentes formas de generar ingresos: ventas de productos, cobro por servicio, cuota por subscripción, alquiler/*leasing*, concesión de licencias, servicios de intermediación y publicidad, etc. Pero en la actualidad no siempre es fácil saber de dónde provendrán los ingresos. Determinar si se tratará de un servi-producto o de un producto puede cambiar mucho las cosas. Además, en el mundo de Internet hay servicios que son difícilmente convertibles en fuente de ingresos, y en algunos casos pueden pasar años hasta que se consiga rentabilizar la idea.

6.1. Relación entre el lienzo y BOS

> «La estrategia del Océano Azul consiste en aumentar el valor reduciendo, simultáneamente, los costes. Hace falta identificar los elementos de la propuesta de valor que se pueden eliminar, reducir, aumentar o crear. El primer objetivo consiste en la reducción de costes eliminando o disminuyendo los elementos o servicios menos valiosos. El segundo objetivo es la creación o mejora de componentes y servicios de alto valor que no aumenten demasiado los costes» (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Combinando el lienzo de modelo de negocio y la estrategia de valor del Océano Azul se puede analizar sistemáticamente el grado de innovación del modelo de negocio. Permite plantearse, para cada uno de los nueve módulos, las cuatro acciones (eliminar, crear, reducir y aumentar). Seguidamente, se pueden identificar las implicaciones que esto produciría en los otros módulos del modelo.

6.2. Ejemplo simplificado. Modelo de negocio de la Universitat Oberta de Catalunya

- **Socios clave:** empresa proveedora de la plataforma en línea, otras universidades con las que colaborar, instituciones públicas.
- **Actividades clave:** desarrollo de materiales escritos, investigación y desarrollo, desarrollo y mantenimiento de la plataforma en línea, sistema de evaluación de grados y másteres, *marketing*.
- **Recursos clave:** plataforma en línea, profesorado.
- **Propuesta de valor:** oferta universitaria de grados, másteres y doctorados a través de Internet. Diseño de materiales. Deslocalización.
- **Relaciones con los clientes:** vía telemática.
- **Canales (con los clientes):** materiales, Internet, presencial.
- **Segmentos de clientes:** titulados, trabajadores cualificados, personas entre veinticinco y cuarenta y cinco años.
- **Estructura de costes:** personal (PDI, consultores y autores), infraestructura telemática, edificios, costes de marketing.
- **Corriente de ingresos:** matrículas, subvenciones administración, proyectos para empresas.

Lo que haría falta ahora es que, una vez identificados el contenido de los módulos, uno a uno, pormenorizadamente, se exponga su definición y se justifique su inclusión. Para ser sintéticos, no se incluye esta pormenorización, pero debe hacerse.

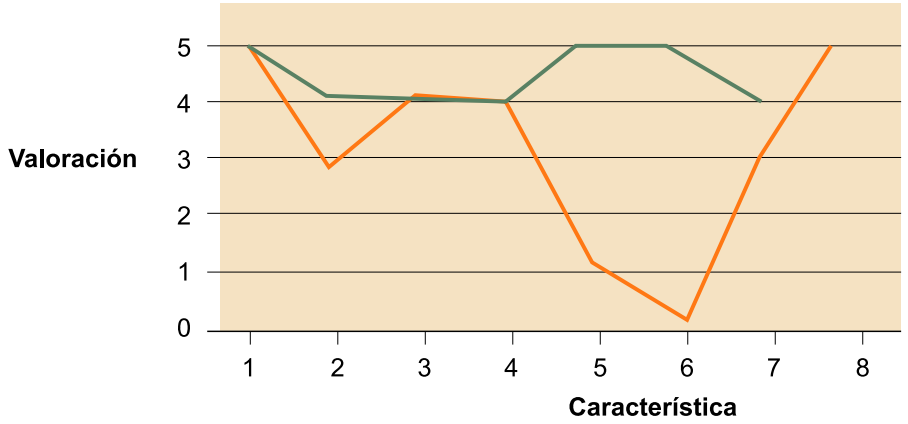
6.3. BOS de la universidad convencional y la UOC

Características de la universidad:

1) Formación reglada de grados, másteres y doctorado
2) Formación no reglada
3) Transferencia de tecnología
4) Investigación
5) Sector de clientes (jóvenes de dieciocho a veinticinco años sin contrato laboral)
6) Localización geográfica presencial
7) Nivel de especialización de la universidad en un tipo de grados y másteres
8) Segundas carreras, personas tituladas

La valoración de estas características puede ser valorada como aparece en la figura 10.

Figura 10. Gráfico BOS. Universidad convencional (azul) y UOC (rojo)



En esta figura 10 se observa una diferenciación clara entre la universidad convencional y la UOC. Destacan, sobre todo, las características 5, 6 y 8, en las que se observa un cambio en el segmento de clientes habitual en las universidades (5 - acción de reducción y 8 - acción de creación) y la deslocalización de los estudiantes (6 - acción de eliminación).

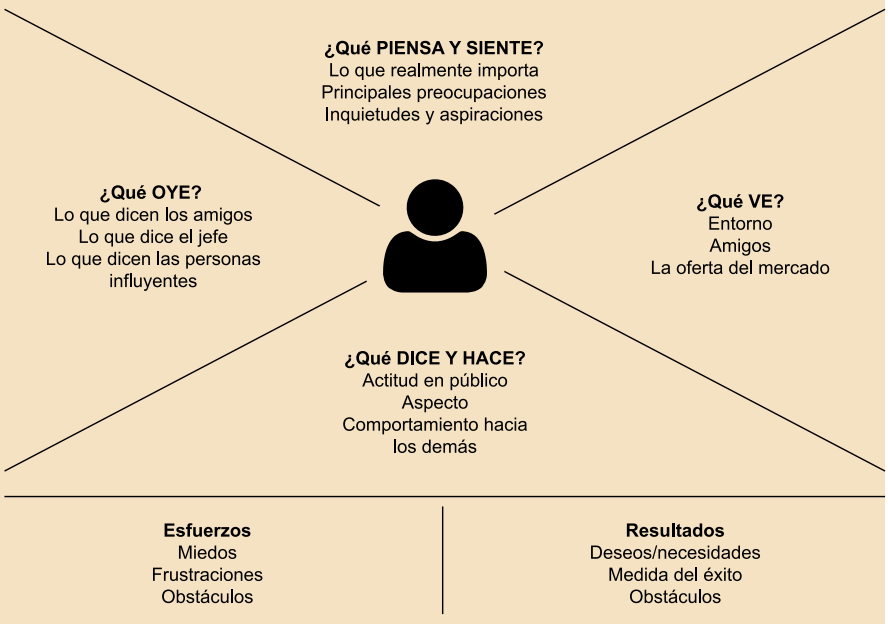
También puede analizarse la aplicación a cada uno de los módulos del CANVAS de las cuatro acciones: eliminar, crear, reducir y aumentar. Para ser sintéticos, no se incluye este análisis, sino que solo se apunta la posibilidad y se anima al lector a que lo haga.

7. Mapa de empatía

El mapa de empatía es una herramienta de pensamiento visual desarrollada por XPLANE que se puede usar dentro de un estudio de mercado o para desarrollar las partes de clientes en el lienzo de Osterwalder. Se trata de perfilar al cliente de una manera muy sencilla, pero a la vez muy eficiente. Ha de ayudar a comprender mejor por qué nuestro cliente comprará nuestra oferta.

Se trata de realizar en un dibujo, también en una especie de lienzo o en una pizarra, como el de la figura 10, un esfuerzo de empatía, de pensar en qué cliente puede estar interesado en nuestro producto o servicio.

Figura 11. Mapa de empatía



Fuente: Osterwalder & Pigneur (2010)

Se trata de ir colocando comentarios e ideas (normalmente se realiza con post-its) que vayan ampliando el conocimiento del cliente o de cómo intuimos que debe ser nuestro cliente, en cada una de las partes de la figura. Por descontado, si hay datos de cualquier tipo sobre el perfil del cliente, deben ser usados en el proceso.

Cada uno de los bloques pretende reflejar diferentes aspectos de un cliente patrón:

- **Qué ve** se refiriere a qué ve el cliente en su entorno: el aspecto que tiene, qué amigos tiene, a qué situaciones, problemas y ofertas está expuesto.
- **Qué oye** se refiriere a qué oye el cliente en su entorno: de sus amigos, familia, qué canales de comunicación usa y le influyen, cuáles son sus influencias culturales.

- **Qué piensa y siente en realidad** se refiriere a qué considera lo más importante, qué le emociona, qué le preocupa, a qué aspira.
- **Qué dice y hace** se refiriere a cómo se comporta en público, cuál es su actitud, en qué discrepa de lo que dice y realmente piensa.
- **Qué esfuerzos hace** se refiriere a cuáles son sus frustraciones, que teme arriesgar, qué obstáculos se interponen a sus deseos o necesidades.
- **Qué resultados obtiene** se refiriere a qué quiere conseguir realmente, cómo mide su éxito, qué estrategias podría utilizar para conseguir sus objetivos.

Para realizar el mapa de empatía se realiza una sesión en grupo para identificar todos los segmentos de mercado que podrían estar interesados, y se eligen, cómo mucho, tres de ellos; a cada uno de ellos se creará el perfil con el mapa de empatía. Después se asigna, para cada perfil, una identidad: nombre y un perfil demográfico (estado civil, ingresos, estudios, etc.). A continuación, se va respondiendo a los seis «qué» de la figura 11.

8. Quality Function Deployment (QFD)

QFD (Quality Function Deployment - despliegue de la función de calidad) es una metodología que pretende extraer de la opinión respecto de las necesidades y gustos de los usuarios información que será usada para dar valor y calidad al producto.

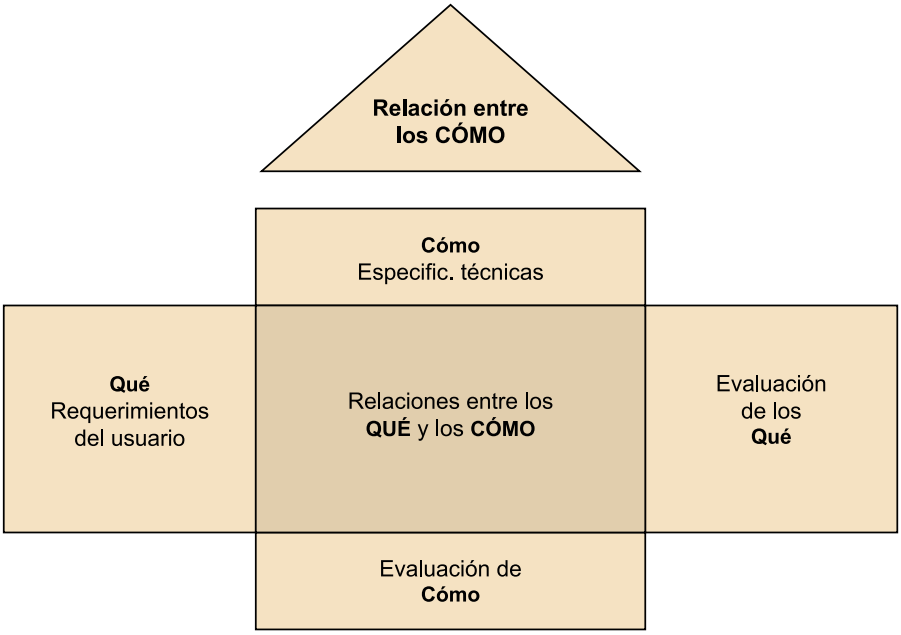
Con este método se puede averiguar qué características debemos añadir al diseñar un producto o servicio basado en la opinión de los usuarios. Asimismo se detectarán las características innecesarias que generen sobrecoste al producto sin ser valoradas por el usuario. Finalmente, también analiza nuestro producto respecto a la competencia, y así podemos obtener las características prioritarias por modificar.

La aportación de QFD es:

- Huir de la arbitrariedad y acercarse a la objetividad basada en los requisitos y en lo que buscan los usuarios en un producto o servicio. Cierto es que el método tiene dosis de subjetividad, como ya veremos, algo que no nos debería extrañar y que ocurre en todos los sistemas de decisión.
- Definir una priorización de características que añadir y descartar aquellas innecesarias.
- Comparar el producto o servicio con la competencia y resaltar los aspectos por mejorar para ser más competitivos.

Gráficamente, el QFD tiene la forma de la figura 12, que por su forma recibe también el nombre de «casa de la calidad».

Figura 12. Disposición del QFD o «casa de la calidad»



Fuente propia a partir de Jimeno, J., 2012

Para desarrollar cada una de las partes de la casa de la calidad, seguiremos como ejemplo una compañía que estudia la salida al mercado de una nueva cámara de fotos digital (Jimeno, J., 2012).

1. Se empieza por QUÉ quiere o necesita el usuario, los requerimientos

Sin escatimar, se deben incluir los aspectos y características que pensamos que los usuarios van a esperar del producto. Es necesario no olvidarse ni despreciar ningún aspecto; si hace falta, posteriormente, se descartarán los QUÉ con menor relevancia. Puede elaborarse la lista de los QUÉ con la ayuda de la opinión de usuarios.

Los QUÉ deben expresarse en la forma en la que lo haría el usuario; no debe plantearse en forma técnica, para eso están los CÓMO. Siguiendo el ejemplo, los QUÉ de una cámara de fotos digital pueden ser:

Ejemplo

Que no deba cargarse la batería con tanta frecuencia, que la calidad de imagen sea buena, que cuente con flash, que grabe vídeo, que pueda guardar muchas fotos, que tenga una pantalla LED grande, que sea fácil de operar, que sea pequeña, que sea bonita, que pueda cogerse bien, que haga las fotos rápido, que tenga conexión con otros equipos, que se conecte con el ordenador, que sea resistente, que pueda ampliar la posibilidad de guardar más fotos, que incluya funda.

2. Seguidamente se evalúan los QUÉ

Hay que clasificar los QUÉ según su importancia. Debe hacerse una encuesta a los usuarios potenciales en la que clasifiquen la importancia de cada aspecto entre 1 y 5 (1 = no es importante, 5 = muy importante). El resultado de la encuesta en nuestro ejemplo puede ser:

Qué	Valoración
1. que no deba cargarse la batería con tanta frecuencia	5
2. que la calidad de imagen sea buena	5
3. que cuente con flash	4
4. que grabe vídeo	4
5. que pueda guardar muchas fotos	4
6. que tenga una pantalla LED grande	3
7. que sea fácil de operar	4
8. que sea pequeña	4
9. que sea bonita	3
10. que pueda cogerse bien11. que haga las fotos de forma rápida	2
12. que tenga conexión con otros equipos	3
13. que se conecte con el ordenador	2
14. que sea resistente	3
15. que pueda ampliarse la posibilidad de guardar más fotos	3
16. que incluya funda	3
	2

Estas valoraciones se emplearán como ponderaciones.

Rellenamos (figura 14) las columnas de la derecha de la tabla (de c1 a c10), con valoraciones de 1 a 5 para cada uno de los QUÉ. El 1 es igual a muy mala situación; 5, igual a muy buena:

- Columna 1 (c1): valoración de los usuarios para cada uno de los QUÉ.
- Columna 2 (c2): situación actual de nuestro producto respecto de cada QUÉ.
- Columna 3 (c3) y columna 4 (c4): situación actual de nuestro producto respecto a la competencia.
- Columna 5 (c5): fijamos un objetivo por alcanzar.
- Columna 6 (c6): cálculo de la ratio de mejora, dividiendo la situación actual de cada QUÉ con su objetivo (columna 6 = columna 5 / columna 2).
- Columna 7 (c7): argumento de venta, se refiere a si el QUÉ mencionado es, o no, un buen argumento de venta. Está en un rango de 1 a 1,5 (1 = mal argumento, 1,5 = buen argumento). De esta forma incluimos en el diseño no solo las preferencias del cliente (col. 1), sino también las de nuestra compañía.
- Columna 8 (c8): cálculo de la ponderación absoluta; se hace la multiplicación de la importancia (col. 1) por la ratio de mejora (col. 6) y por el argumento de venta (col. 7).
- Columna 9 (c9): cálculo de la ponderación relativa en porcentaje; la ponderación absoluta de cada QUÉ se divide por la suma de todas las ponderaciones absolutas y se multiplica por 100.
- Columna 10 (c10): observando las ponderaciones relativas, se pueden clasificar los QUÉ en función de su prioridad e implantar sólo los QUÉ que más ponderación relativa tengan, descartando los demás.

En la columna 10 queda destacado aquello que debe tener nuestro producto y aquello que puede ser descartado.

Una vez analizados los QUÉ, vamos a determinar cuáles son los requisitos técnicos que harán que se cumplan.

3. Se realiza una lista de los CÓMO

Se enumera qué características debe tener el producto; al lado de cada característica se ha de incluir su escala de medición. Para la cámara digital:

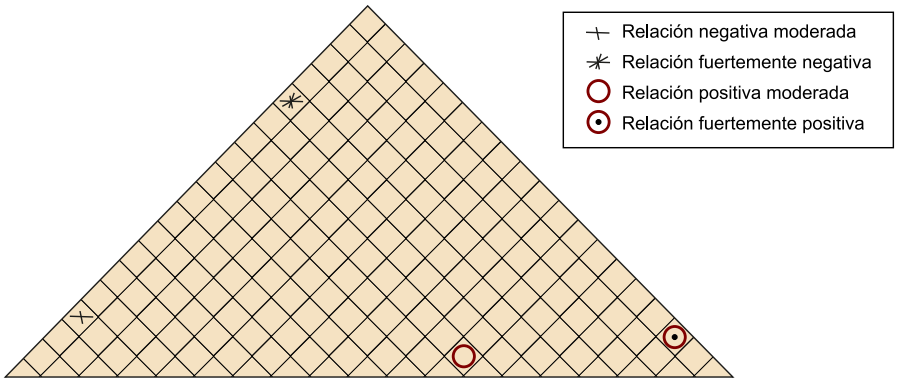
- Co1: Capacidad de batería (mAh)
- Co2: Cantidad de fotos por carga (fotos/carga)
- Co3: Nitidez (1…10)
- Co4: Luz flash (lux)
- Co5: Tiene función vídeo (0 = no, 1 = sí)
- Co6: Capacidad memoria interna (MB)
- C07: Tamaño pantalla (pulgadas)
- Co8: Resolución pantalla (ppp)
- Co9: Volumen (cm3)
- Co10: Facilidad de manejo (1…10)
- Co11: Estética (1…10)
- Co12: Ergonomía (1…10)
- Co13: Rapidez en hacer fotos (fps)
- Co14: Bluetooth (0-1)
- Co15: Compatibilidad con ordenador (0…10)
- Co16: Altura de caída sin romperse (m)
- Co17: Tiene ranura expansión (0 = no, 1 = sí)
- Co18: Tiene funda (0 = no, 1 = sí)

4. Se rellena el tejado de interrelación de CÓMO

Esta relación se sitúa en una matriz triangular (figura 13) donde se valoran las posibles interrelaciones entre los diferentes CÓMO, ya sean estas positivas, negativas o inexistentes (por ejemplo, tener mucho flash repercute negativamente en la batería).

Se rellenan las casillas de «relación de CÓMO». En este ejemplo, se han rellenado solo cuatro casillas. Pruebe el lector de acabarlo. Déjelas en blanco si no hay relación.

Figura 13. Relación de CÓMO



Fuente: elaboración propia

Las relaciones entre los CÓMO resaltan las relaciones entre los factores técnicos que deberemos tener presentes en nuestras decisiones de diseño.

5. Se valora la relación entre los QUÉ y los CÓMO

Esta matriz se sitúa en el centro del QFD. Sirve para relacionar los QUÉ demandados por el usuario con los CÓMO. De esta forma se traducen los aspectos abstractos de la lista de los QUÉ en características técnicas medibles de la lista de los CÓMO.

Para hacer esto, clasificamos entre 1 y 9 la relación entre cada uno de los QUÉ respecto a cada uno de los CÓMO. Por ejemplo, el QUÉ «que no deba cargarse la batería con tanta frecuencia» y el COMO «capacidad batería (mAh)» tienen una relación de nueve porque están muy ligados; sin embargo, tiene una relación de uno con el COMO «nitidez (1…10)» porque no tienen relación.

Contenido complementario

Es esencial verificar que los QUÉ más importantes están conectados con al menos un CÓMO; de otra manera, habría aspectos que no se estarían contemplando.

Una vez rellenado esto, el aspecto del despliegue de la función calidad hasta el momento es el siguiente (figura 14).

Figura 14. Evaluación de los QUÉ y relación QUÉ-CÓMO

Qué	capacidad de batería (mAh)	cantidad de fotos por carga (fotos/carga)	nitidez (1…10)	luz flash (lux)	vídeo (0-1)	capacidad interna (MB)	Medida de pantalla (pulgadas)	Resolución pantalla (ppp)	volumen (pulgadas al cubo)	facilidad de operación (1…10)	estética (1…10)	ergonomía (1…10)	rapidez de disparo (fps)	bluetooth (0-1)	compatibilidad con ordenador (0…10)	altura de caída (m)	ranura de expansión (0-1)	funda (0-1)	c1 importancia para el usuario (1 a 5)	c2 Nuestro producto (1 a 5)	c3 Producto de competencia A (1 a 5)	c4 Producto de competencia B (1 a 5)	c5 Objetivo (1 a 5) mucho = es importante	c6 Ratio de mejora = (c5)/(c2)	c7 Argument de venda (1, 1'2 , 1'5)	c8 Ponderación absoluta = (c1)*(c6)*(c7)	c9 ponderación relativa (%)	c10 orden de importancia
(1)	9	9	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	5	4	4	5	1,00	1,2	6	**6,13**	5
(2)	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	3	5	4	4	1,33	1,5	10	**10,22**	3
(3)	3	3	1	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	4	4	1,33	1	5,3	**5,45**	7
(4)	0	0	0	0	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	5	4	4,00	1,2	19,2	**19,62**	1
(5)	1	1	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	5	5	4	2,00	1,5	12	**12,26**	2
(6)	3	1	0	0	0	0	9	9	3	3	1	0	0	0	0	1	0	0	3	4	3	5	4	1,00	1,5	4,5	**4,60**	9
(7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0	1	0	0	0	4	3	3	3	3	1,00	1	4	**4,09**	10
(8)	0	0	0	0	0	0	3	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	5	4	1,00	1,2	4,8	**4,90**	8
(9)	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	3	2	4	4	4	2,00	1,2	7,2	**7,36**	4
(10)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	9	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	2,00	1	4	**4,09**	11
(11)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	3	5	5	4	1,33	1	4	**4,09**	12
(12)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1,00	1	2	**2,04**	16
(13)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	9	0	0	0	3	3	5	3	3	1,00	1	3	**3,06**	14
(14)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	3	4	2	2	3	0,75	1	2,25	**2,30**	15
(15)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	9	0	3	4	5	5	4	1,00	1,2	3,6	**3,68**	13
(16)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	3	0	9	2	1	1	5	3	3,00	1	6	**6,13**	6
																									Sumas	97,88	100	

(1) que no deba cargarse la batería con tanta frecuencia
(2) que la calidad de imagen sea buena
(3) que cuente con flash
(4) que grabe vídeo
(5) que pueda guardar muchas fotos
(6) que tenga una pantalla LED grande
(7) que sea de fácil de operar
(8) que sea pequeña
(9) que sea bonita
(10) que pueda cogerse bien
(11) que haga las fotos de forma rápida
(12) que tenga conexión con otros equipos
(13) que se conecte con el ordenador
(14) que sea resistente
(15) que pueda ampliarse la posibilidad de guardar más fotos
(16) que incluya funda

Fuente: Jimeno, J., 2012 modificada por el autor

6. Se evalúan los CÓMO

Se calcularán los objetivos técnicos que deben conseguirse para cumplir con las especificaciones requeridas por nuestro producto (figura 15):

Figura 15. Evaluación de los CÓMO

Orientación deseada	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Ponderación abs	104	88,37050911	108	77,6	183	129,9506215	71,8713	54,9	119,76843	79,38	104	66,6	73,6	33,7	42,7	43,7	33,1	62,1
Ponderación rel	**7,03**	**5,99065043**	**7,29**	**5,26**	**12,4**	**8,809372655**	**4,87216**	**3,72**	**8,1191204**	**5,3812**	**7,04**	**4,52**	**4,99**	**2,29**	**2,89**	**2,96**	**2,24**	**4,21**
Orden de importancia	6	7	4	9	1	2	11	14	3	8	5	12	10	17	16	15	18	13
Valoración técnica	mAh	fotos por carga	1 a 10	luxes	si/no	Mbytes	Pulgadas	ppp	pulgadas3	1 a 10	1 a 10	1 a 10	fps	si/no	1 a 10	m	si/no	si/no
Nuestro producte	1150	650	7	900	0	200	2,7	200	39,3	4	5	6	3,5	0	6	2	1	0
Competencia A	1000	450	10	1100	0	450	2,5	220	46,25	4	6	8	3,8	0	8	1	1	0
Competencia B	1050	400	8	1050	1	500	3	200	23,9	8	8	7	4,1	0	6	1	1	1
Objetivo técnico	**1150**	**650**	**8**	**1050**	**1**	**450**	**2,7**	**200**	**40**	**6**	**6**	**7**	**4**	**0**	**6**	**1**	**1**	**0**

Fuente: Jimeno, J., 2012 modificada por el autor

Primero debe fijarse la orientación deseada para cada uno de los CÓMO; es decir ¿más significa mejor (↑) o más significa peor (↓)? Por ejemplo, en una cámara de fotos digital, más memoria interna es mejor, pero más peso es peor.

El siguiente paso es la realización de la ponderación absoluta y relativa de cada CÓMO; para cada CÓMO se calcula: ponderación absoluta = sumatorio (valor de cada casilla de relación entre QUÉ y CÓMO * Ponderación relativa del QUÉ asociado). A partir de aquí se extrae el orden de importancia de cada uno de los aspectos técnicos.

Por último, se rellenan cuáles son los aspectos técnicos de nuestro producto y los de la competencia, y se marcan cuáles serán las características que aplicaremos a nuestro producto, los **objetivos técnicos**, teniendo en cuenta la relevancia de esa característica en la ponderación, y teniendo en cuenta también la situación de la competencia en cada una de las características.

El resultado final es el siguiente (figura 16):

Figura 16. QFD final

	capacidad de batería (mAh)	cantidad de fotos por carga (fotos/carga)	nitidez (1…10)	luz flash (lux)	vídeo (0-1)	capacidad interna (MB)	Medida de pantalla (pulgadas)	Resolución pantalla (ppp)	volumen (pulgadas al cubo)	facilidad de operación (1…10)	estética (1…10)	ergonomía (1…10)	rapidez de disparo (fps)	bluetooth (0-1)	compatibilidad con ordenador (0…10)	altura de caída (m)	ranura de expansión (0-1)	funda (0-1)	c1 importancia para el usuario (1 a 5)	c2 Nuestro producto (1 a 5)	c3 Producto de competencia A (1 a 5)	c4 Producto de competencia B (1 a 5)	c5 Objetivo (1 a 5) mucho = es importante	c6 Ratio de mejora = (c5)/(c2)	c7 Argument de venda (1, 1?2 , 1?5)	c8 Ponderación absoluta = (c1)*(c6)*(c7)	c9 ponderación relativa (%)	c10 orden de importancia
(1)	9	9	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5	5	4	4	5	1,00	1,2	6	**6,13**	5
(2)	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	3	5	4	4	1,33	1,5	10	**10,22**	3
(3)	3	3	1	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	4	4	1,33	1	5,3	**5,45**	7
(4)	0	0	0	0	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	5	4	4,00	1,2	19,2	**19,62**	1
(5)	1	1	0	0	0	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	5	5	4	2,00	1,5	12	**12,26**	2
(6)	3	1	0	0	0	0	9	9	3	3	1	0	0	0	0	1	0	0	3	4	3	5	4	1,00	1,5	4,5	**4,60**	9
(7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0	1	0	0	0	4	3	3	3	3	1,00	1	4	**4,09**	10
(8)	0	0	0	0	0	0	3	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3	5	4	1,00	1,2	4,8	**4,90**	8
(9)	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	3	2	4	4	4	2,00	1,2	7,2	**7,36**	4
(10)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	9	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	2,00	1	4	**4,09**	11
(11)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	3	5	5	4	1,33	1	4	**4,09**	12
(12)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1,00	1	2	**2,04**	16
(13)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	9	0	0	0	3	3	5	3	3	1,00	1	3	**3,06**	14
(14)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	3	4	2	2	3	0,75	1	2,25	**2,30**	15
(15)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	9	0	3	4	5	5	4	1,00	1,2	3,6	**3,68**	13
(16)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	3	0	9	2	1	1	5	3	3,00	1	6	**6,13**	6
																									Sumas	97,88	100	
Orientación desead	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑										
Ponderación abs	104	88,37050911	108	77,6	183	129,950621	71,871	54,9	119,7684	79,38	104	66,6	73,6	33,7	42,7	43,7	33,1	62,1		1475,1								
Ponderación rel	**7**	**5,9906504**	**7,3**	**5,3**	**12**	**8,809373**	**4,872**	**3,7**	**8,11912**	**5,381**	**7**	**4,5**	**5**	**2,3**	**2,9**	**3**	**2,2**	**4,2**		100								
Orden de importanc	6	7	4	3	1	2	11	14	3	8	5	12	10	17	16	15	18	13										
Valoración técnica	mAh	fotos por carga	1 a 10	luxes	sí/no	Mbytes	Pulgadas	ppp	pulgadas3	1 a 10	1 a 10	1 a 10	fps	sí/no	1 a 10	m	sí/no	sí/no										
Nuestro producte	1150	650	7	900	0	200	2,7	200	39,3	4	5	6	3,5	0	6	2	1	0										
Competencia A	1000	450	10	1100	0	450	2,5	220	46,25	4	6	8	3,8	0	8	1	1	0										
Competencia B	1050	400	8	1050	1	500	3	200	23,9	8	8	7	4,1	0	6	1	1	1										
Objetivo técnico	**1150**	**650**	**8**	**###**	**1**	**450**	**2,7**	**200**	**40**	**6**	**6**	**7**	**4**	**0**	**6**	**1**	**1**	**0**										

Fuente: Jimeno, J., 2012 modificada por el autor

8.1. Conclusiones

A través del análisis QFD, se consigue priorizar las preferencias de nuestros clientes; conocer las características técnicas más relevantes en nuestro producto, y cuáles podemos eliminar para satisfacer al cliente y superar a los competidores al mínimo coste; determinar la situación de cómo estamos en el mercado respecto a la competencia.

9. DFMA (Design for Manufacture and Assembly)

DFMA es un método para optimizar un nuevo diseño o un diseño ya existente por lo que respecta a su fabricación y ensamblado, reduciendo el número de componentes o procesos necesarios. De esta manera, se eliminan el dibujo de estos componentes, la necesidad de tenerlos actualizados, el riesgo de errores en su producción, la necesidad de almacenarlos y el riesgo de ensamblado incorrecto.

El proceso DFMA consta de cuatro etapas: desarrollo del concepto, análisis, rediseño y conclusión.

Como ejemplo aplicaremos DFMA a un juego de café (TheJilbeeChanel, 20015). Este está formado por una taza con un asa, un platillo y una cucharilla. La taza, el asa y el platillo son de cerámica; la cucharilla, de acero inoxidable.

9.1. Etapa de desarrollo del concepto

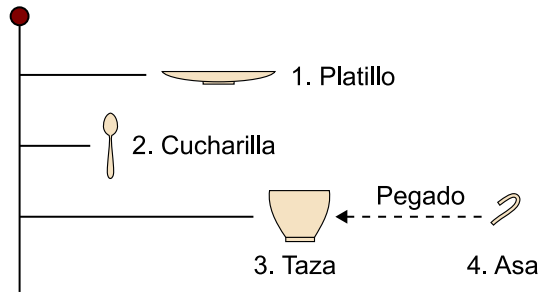
En la etapa de desarrollo del concepto se revisan los requerimientos del producto por parte de usuario.

- **Requerimientos funcionales:** debe ser capaz de contener un líquido caliente, de ser asido fácilmente sin quemarse la mano, de ser depositado en una superficie plana, de incluir un mecanismo de remover el café, de proteger otras superficies del vertido del café.
- **Requerimientos comerciales:** atractivo y asequible.

9.2. Etapa de análisis

Durante el análisis, mostramos el producto pieza a pieza para elaborar un diagrama de ensamblado (figura 17). Un diagrama de ensamblado consiste en cinco tipos diferentes de objetos: componentes, procesos, componentes combinados, el ensamblado principal y los subensamblados. El objetivo del análisis es descubrir en esta primera etapa cualquier exceso de componentes o procesos.

Figura 17. Diagrama de ensamblado



Fuente: TheJilbeeChanel (2015)

Un componente está hecho de una sola pieza y es suministrado de esta manera para el ensamblado. Los componentes del juego de café son la cucharilla, el asa, la taza y el platillo.

Los componentes individuales del diagrama de ensamblado se evalúan por medio de tres preguntas de eliminación. Las respuestas a estas preguntas ayudan a determinar si el componente puede ser eliminado sin pérdida de funcionalidad si se integra con otros componentes. Los componentes que pueden perder el derecho a existir en su forma actual son llamados componentes sospechosos.

Un proceso es una acción realizada para combinar componentes durante el ensamblado. La aplicación de cola para pegar el asa a la taza es un proceso. Si un componente requiere una capa protectora, esta es un componente, y la aplicación de la capa protectora sobre el componente es también un proceso. Pero si la aplicación de la capa protectora sobre un componente es realizada fuera de la empresa, entonces no se ve como algo separado y los dos componentes se consideran como un único componente. Los procesos también son evaluados haciendo uso de las preguntas de eliminación, y aquellos que pueden ser eliminados son marcados como procesos sospechosos.

Un componente combinado consiste en diversos componentes que es entregado como una combinación, pero su característica importante es que dicha combinación no puede ser fácilmente desmantelada.

Un ensamblado principal es el producto para el cual el diagrama de ensamblado se realiza y está compuesto de componentes, componentes combinados y subensamblados. En nuestro ejemplo incluye el platillo, la taza con su asa y la cucharilla.

Un subensamblado es la combinación de dos o más componentes, tratamientos o procesos que deben ser ensamblados antes de que puedan ser incorporados al ensamblado principal o a otro subensamblado. En el ejemplo, la taza y el asa forman un subensamblado.

El concepto del mínimo número teórico de componentes fue propuesto el año 1983 originalmente por Boothroyd, y recogido también en la edición de Boothroyd (1990). Generalmente, durante el ensamblado de un producto, se requiere un componente separado solo cuando el componente es móvil, o su composición material deber ser diferente, o es esencial para el ensamblado de otros componentes. Así pues, el método consiste en hacer tres preguntas eliminatorias.

Las tres preguntas eliminatorias que nos permiten hallar componentes y procesos sospechosos de ser eliminados son:

1) ¿El componente debería o podría moverse en relación con el componente precedente dentro del diagrama de ensamblado? Observemos el asa. ¿Es necesario que se mueva para que cumpla su función? La respuesta es no, y de hecho no se mueve porque está encolada a la taza.

2) ¿Hay razones fundamentales para que el componente esté hecho de otro material? Dado que no es necesario que el asa sea de un material diferente al de la taza, la respuesta es no.

3) ¿Debería el componente ser ensamblado o desensamblado porque, en caso contrario, sería imposible el ensamblado o desensamblado de otros componentes teóricamente esenciales? En el ejemplo, ¿es necesario que el asa sea desmontable para ejecutar alguno de los procesos asociados con el producto como beber o lavarlo? La respuesta es no.

Si la respuesta a las tres preguntas de eliminación es no, el componente, en este caso, el asa, se convierte en un componente sospechoso y en un candidato a ser integrado con otro componente. En consecuencia, el proceso de pegar el asa a la taza se convierte también en sospechoso.

Contenido complementario

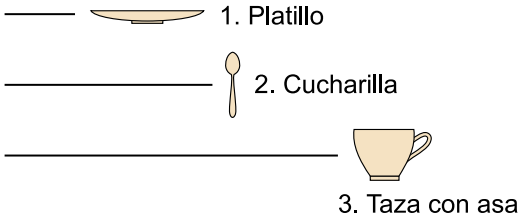
En inglés, y de forma un tanto graciosa, se dice que hay que seguir el principio KISS, que significa *Keep it simple, stupid!*

Si durante la fase de análisis, componentes o procesos son tildados de sospechosos, se puede considerar un rediseño. En nuestro ejemplo, el asa y el pegado del asa son sospechosos.

9.3. Etapa de rediseño

El siguiente paso es preguntarse si hay alguna manera de eliminar los componentes o procesos sospechosos sin afectar a la funcionalidad del producto y quizás incluso mejorarla. Podemos hacer del asa una parte integral del diseño y producción de la taza, provocando que la taza y el asa sean una única pieza de cerámica. Esto eliminará el asa como componente separado y eliminará el proceso de pegado. Una vez realizado el rediseño, los cambios se incorporan a un nuevo diagrama de ensamblado (figura 18).

Figura 18. Diagrama de ensamblado rediseñado



Fuente: TheJilbeeChanel (2015)

9.4. Etapa de conclusión

En la etapa de conclusión, debe hacerse un informe que registre información clave como detalles sobre los participantes en el proceso DFMA, fecha y lugar en que se hizo, requerimientos clave del usuario, resultados del análisis (incluidos diagramas de ensamblado), descripción de diseños alternativos y, finalmente, la evaluación de asuntos clave y propuestas de acciones. A partir de la confección de este informe ideas y acciones empiezan su camino al producto real.

9.5. Nuevas preguntas

Para permitir la combinación de dos componentes en un solo componente, además de las tres preguntas mencionadas, pueden introducirse otras preguntas:

¿Ha de aislarse uno de los componentes térmica o eléctricamente?

¿Afectará al uso y a la funcionalidad del producto?

Nuevamente la respuesta deber ser no.

9.6. Otras acciones de diseño inspiradas por DFMA

El resultado de aplicar este simple método deriva en otras acciones que las inspiran:

- Minimizar componentes incorporando múltiples funciones en un solo componente.
- Modularizar múltiples componentes en subensamblados.
- Diseñar recintos abiertos para permitir el ensamblado en espacio abierto y no en espacios confinados. Nunca esconder o enterrar componentes importantes.
- Los componentes deben indicar fácilmente su orientación de inserción.
- Usar productos y componentes estandarizados para reducir variedad de operaciones, de decisiones e inventarios.

- Eliminar componentes que compliquen el montaje: cables o uniones intermedias.
- Distinguir los componentes o piezas diferentes, pero difíciles de distinguir, con códigos de colores.
- Diseñar para prevenir que unos componentes o piezas se introduzcan dentro de otras encastándose accidentalmente.
- Diseñar componentes con características de orientación para que sean alineados fácilmente.
- Diseñar las formas para posibilitar una fácil introducción o conexión e introducir cierta tolerancia para facilitar la conexión.
- Diseñar los procesos de ensamblado de manera que los componentes más grandes sean los primeros para dar estabilidad, y después los más pequeños.
- Diseñar para ensamblar siempre en la misma dirección para evitar giros improductivos.
- Diseñar para reducir (eliminar) cierres (tornillos, pernos, adhesivos, etc.) y para situarlos fuera de obstrucciones.
- Diseñar para permitir una fácil entrada a las herramientas que actúan sobre los cierres.
- Diseñar para facilitar la fuerza que realizan los cierres y su fácil aplicación.

Bibliografía

Boothgroyd, G.; Dewuhrst, P. (1990). *Product Design for Assembly*. Inc., Wakefield, RI, USA (Fisrt Edition 1983).

Jimeno, B. J. (2012). *Despliegue de la función de calidad (QFD). Guía de uso. Para qué sirve el QFD y cómo realizarlo*. Recuperado: www.pdcahome.com/1932/qfd-

Kim, W.C.; Mauborgne, R. (2004). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Boston: Harvard Business School Press. ISBN 978-1591396192.

Osterwalder, A., Pigneur Y. (2010). *Generación de modelos de negocio*. Barcelona: Deusto.

Porter, M. E. (2010). *Ventaja competitiva*. Madrid: Ediciones Pirámide.

TheJilbeeChanel (2015). *DFMA*. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=C31RPvtFw6k.