

Herramientas de progreso

Diseño Industrial

Herramientas de progreso

Diseño Industrial

Índice

1. EL DISEÑO INDUSTRIAL.....	5
2. TIPOLOGÍAS DEL DISEÑO.....	6
3. DISEÑO: ACTIVIDAD BÁSICA DEL DESARROLLO DE PRODUCTO.....	7
4. PARA QUÉ SIRVE EL DISEÑO INDUSTRIAL?.....	8
DISEÑO INDUSTRIAL, FACTOR GENERADOR DE VENTAJAS COMPETITIVAS.....	8
INTERRELACIÓN ENTRE FABRICANTE, CONSUMIDOR Y USUARIO.....	9
5. TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS ASOCIADAS.....	12
ANÁLISIS FUNCIONAL.....	12
GESTIÓN DEL VALOR.....	12
QFD – DESARROLLO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD.....	13
AMFE – ANÁLISIS MODAL DE FALLOS I EFECTOS.....	13
DFMA – DISEÑO PARA EL MONTAJE Y LA FABRICACIÓN.....	13
DTC – DISEÑO ORIENTADO AL COSTE.....	13
BENCHMARKING.....	14
MÉTODOS INFORMÁTICOS APLICADOS AL DISEÑO.....	14
6. PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO.....	15
FASES DEL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO.....	15
TIPO DE ACTIVIDADES DONDE INTERVIENE EL DISEÑO.....	21
DIFICULTADES QUE PUEDEN SURGIR EN EL PROCESO.....	22
INTEGRACIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO.....	23
SISTEMAS DE GESTIÓN.....	25
7. EJEMPLOS DE APLICACIÓN.....	26
ANNEXO A: CONCEPTO DE PRODUCTO.....	27
ANNEXO B: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO.....	28
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	30

1. El diseño industrial

Antecedentes

La disciplina del diseño industrial es relativamente reciente en comparación a otros como la arquitectura y la ingeniería. Sus inicios se detectan a principios de la Revolución Industrial. Inicialmente, las actividades de diseño industrial nacieron en el ámbito de los ingenieros, por las necesidades de la producción en serie, hecho que obligaba, en un primer momento y de manera simple, a hacer una actividad sistematizada que, con el paso del tiempo, se iba transformando en los planteamientos básicos que generarían el proyecto industrial de un producto y obligarían a una acción proyectual totalmente diferente de la actuación artesanal.

Que se entiende por diseño industrial?

El diseño industrial, intrínsecamente, es una actividad creadora y constitutiva que configura los productos y que actúa como puente entre el individuo y los productos. El campo de aplicación es muy amplio y tiende a equilibrar los intereses de los consumidores y los planteamientos sociales, con los requerimientos de la actividad industrial, de la sostenibilidad del medio ambiente y de la seguridad del producto.

En términos generales, se adaptó como diseño industrial la definición aceptada por el ICSID (Internacional Council of Society of Industrial Design), establecida el 1961, y que dice: se entiende por diseño industrial la proyección de objetos fabricados industrialmente, es decir, fabricados por medio de máquinas y en serie.

2. Tipologías de diseño

El diseño industrial se subdivide en diferentes apartados según los diferentes sectores y tipologías de productos. Citamos los más destacados:

Diseño de joyería

Esta actividad se orienta a la configuración de joyas, objetos suntuarios y bisutería, que se utilizan para realzar la identidad personal o marcar un estatus diferencial. En estos casos la funcionalidad es relativa, y son protagonistas el simbolismo, los acabados y la sensación transmitida de belleza, valor y estatus.

Diseño de moda

Este tipo de actividad se orienta al diseño textil de estampados en telas y acabados relacionados con el color, las texturas y las formas propias de los estampados. También se integra el diseño propio de vestuarios en toda la amplitud, incorporando los complementos, principalmente de marroquinería.

Diseño de interiores

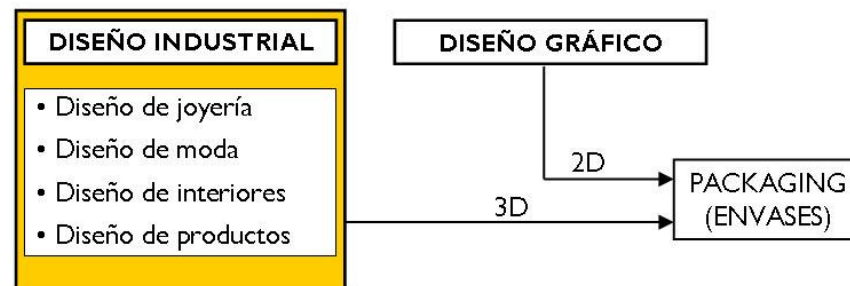
Existe una actividad relacionada con la definición de interiores, como pueden ser las tiendas, lugares públicos o privados de actividades, lugares de trabajo o lugares de ocio, en que se definen los elementos que los configuran: el mobiliario, la iluminación, los suelos y elementos estructurales que forman parte de paredes y techos.

Diseño de productos

Diseño de todo tipo de productos manufacturados no incluidos en los otros apartados.

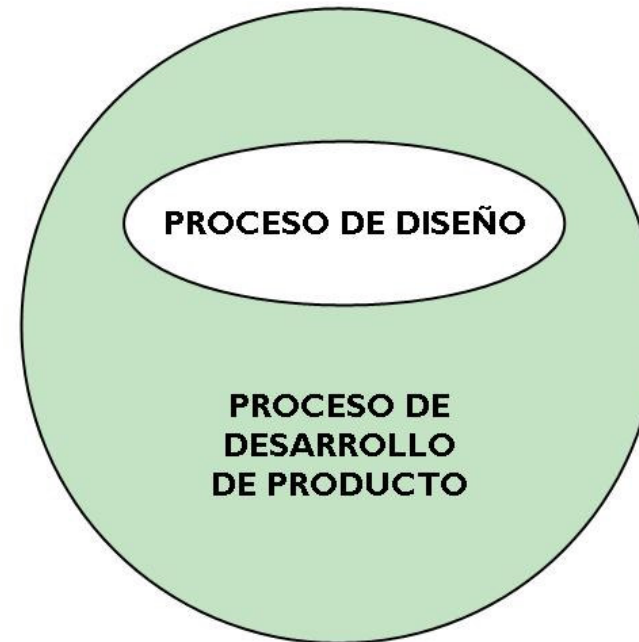
La aplicación del diseño industrial en un producto, va normalmente acompañada del diseño gráfico de la marca o el nombre de la empresa al que pertenecen, centrándose en la definición de los textos, imágenes, colores y texturas de manera bidimensional.

El packaging (envase) es una actividad que se encuentra entre el diseño gráfico y el diseño industrial, con el objetivo de potenciar la comunicación y la protección del producto en el transporte (en productos alimentarios, farmacéuticos o sanitarios son importantes los aspectos relacionados con la conservación y la dosificación.) Se considera parte del producto y su actividad proyectual se divide en aspectos relacionados con el tratamiento visual y de comunicación del producto a cargo del diseño gráfico, y los aspectos formales y volumétricos, responsabilidad del diseño industrial. En el siguiente gráfico se muestran y relacionan las diferentes tipologías de diseño.



3. Diseño: actividad básica del desarrollo de producto

La actividad de diseño industrial es un factor indispensable que se integra en el proceso proyectual propio de la generación de productos de posterior fabricación en serie (no tiene que entenderse siempre como una producción masiva, series muy reducidas también son productos de fabricación en serie), que tiene como objetivo prioritario dar respuesta a las necesidades o deseos de los consumidores/usuarios.



Proceso de diseño integrado dentro del proceso de desarrollo de producto.

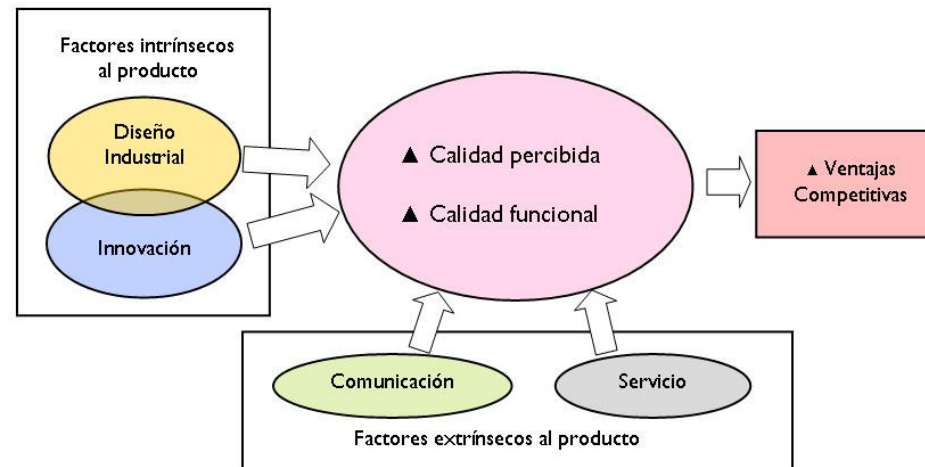
4. Para que sirve el diseño industrial?

Diseño industrial, factor generador de ventajas competitivas

En general, falta una cultura y un conocimiento suficientemente consolidados del concepto de diseño industrial y, en consecuencia, son difíciles de entender, en toda la extensión, sus posibilidades dentro de la generación de nuevos productos. Generalmente se asocia con aspectos estéticos que transmiten una imagen agradable del producto y, como máximo, con una manera más fácil de utilizarlo para cumplir unas necesidades concretas. A pesar de esto, el diseño industrial tiene un alcance mucho más amplio que permite generar atributos diferenciadores, generadores de ventajas competitivas en relación con los factores como la forma y la funcionalidad, el uso, la seguridad y la ergonomía.

La generación de valor de los productos apreciada por los consumidores o usuarios está relacionada especialmente con el incremento de atributos diferenciadores generados de manera intrínseca por los factores de diseño y de innovación y de manera extrínseca por las acciones relacionadas con la comunicación, en los aspectos de la empresa, producto y marca, así como con una política eficiente de servicios a los clientes.

Estos factores permiten cubrir las expectativas de los consumidores y usuarios que se encuentran centradas en las funciones y prestaciones propias de la calidad funcional, así como con los aspectos intangibles y/o simbólicos relacionados con la calidad percibida.



Factores generadores de ventajas competitivas a los productos.

El diseño por sí mismo es un factor constitutivo de todo producto; es decir, no se puede plantear, definir y desarrollar un nuevo producto sin que participe el diseño. En numerosas ocasiones pero, además de ser un factor constitutivo, es un atributo diferenciador, que actúa como factor de innovación.

Interrelación entre fabricante, usuario y consumidor

El diseño industrial, como actividad integrada dentro del desarrollo de producto, tiene la responsabilidad de interrelacionar los intereses de los fabricantes con los del consumidor y usuarios, asegurando que las soluciones que presentan los nuevos productos cumplan de la manera más eficaz la relación producto/usuario.

Las actividades de diseño industrial incorporan diferentes requerimientos específicos que se ven relacionados con otras de carácter colateral, que se tienen en cuenta en toda solución final de diseño de producto y que explicamos a continuación:

Requerimientos específicos

En la actividad global de diseño industrial, existen diferentes factores que, de manera aislada o interrelacionada, permiten articular la actividad propia del diseño industrial. A continuación relacionamos los más importantes.

Ergonomía

La ergonomía integra diferentes factores que estudian los aspectos que relacionan la percepción del producto por parte del usuario partiendo de las sensaciones producidas por los diferentes sentidos.

Dentro de la ergonomía existe un apartado importante que es la antropometría, que estudia las variedades de medidas de los diferentes individuos y que condiciona las posibles soluciones del diseño del producto, ya que los productos se tienen que adaptar al público objetivo al cual se dirige. Estos factores están muy relacionados con el uso del producto.

Uso

La configuración del diseño tiene que adecuarse a la manera como es utilizado; así mismo, se tienen que identificar y estudiar los posibles usos inadecuados porque, de manera pasiva, la solución del diseño escogida evite tales posibilidades y facilite, de manera eficiente, el cumplimiento de las funciones previstas.

Este factor estudia todos los diferentes tipos de secuencias de uso y la incidencia en los usuarios, beneficiarios y los posibles perjudicados. Otros parámetros que están relacionados en parte son la antropometría (parte de la ergonomía) y la biomecánica, que estudian los esfuerzos y las posiciones que adquieren los usuarios durante el uso del producto, y orientan los esfuerzos y las posiciones que adquieren los usuarios durante el uso del producto, y orientan las soluciones de diseño a evitar el agotamiento innecesario debido a la utilización regular del producto, o lesiones físicas causadas por un uso inadecuado. Una herramienta específica de este factor de diseño es el análisis del uso, centrada en una metodología que permite estudiar, analizar y valorar los aspectos constitutivos del producto y sus soluciones en relación con el ciclo de uso (instalación, funcionamiento, reparación, mantenimiento y almacenamiento).

Forma y función

Las soluciones formales que se definen en el diseño del producto tienen que estar de acuerdo con las funciones que tiene que cumplir el producto. Es decir, la forma no puede condicionar o entorpecer la función del producto.

Estéticos

Los factores estéticos se pueden desglosar en tres partes: forma, color y textura. Las soluciones estéticas no se pueden tomar de manera unilateral, sin tener en cuenta los otros requerimientos de diseño. No es una decisión del equipo de diseño efectuada por intuición o por un ejercicio creativo rozando un acto artístico sin ninguna acción analítica, ya que el diseño está condicionado por numerosos aspectos y por la especificación y el concepto de producto. Esto no es obstáculo para que no puedan aparecer nuevas tendencias o soluciones creativas de carácter innovador relacionadas con estos requerimientos.

La estética, dentro del contexto del diseño del producto, tiene que cumplir algunos aspectos importantes:

- Potenciar la calidad percibida del producto en relación con diferentes sensaciones como las de calidad, robusteza, amigabilidad, simplicidad, ligereza, estabilidad, etc.

- Potenciar la comunicación del producto, relacionada con la simbología, que permite identificar el producto, la gamma y la marca de la empresa, sobre la base de un estilo determinado, así como facilitar de manera intuitiva el uso del producto.

En resumen, los factores estéticos no pueden definirse de manera irreflexiva, sino que están condicionados, en cierta manera, por la ergonomía, el uso, la función y la tecnología que incorpora el producto.

Requerimientos interrelacionados

Aspectos económicos

Las inversiones y los costes predeterminados de un producto nuevo condicionan sus soluciones y limitan las posibilidades de acción en aspectos como el tipo de materiales y sus acabados, la estética o la tecnología que incorpora, así como los procesos de transformación y montaje.

Marketing

El marketing incorpora aspectos para orientarse el producto al mercado (adaptarse a las demandas del consumidor) y adecuarse al segmento en el que compete teniendo en cuenta su posicionamiento.

Aspectos técnicos y productivos

El diseño del producto tiene que adaptarse a los procesos y al montaje. Existen condicionamientos que se tienen que tener en cuenta, como son los materiales y sus procesos de transformación y acabados, que limitan, en parte, la libertad de acción de las posibles soluciones de diseño. Esto también pasa con el sistema de montaje, que se tiene que facilitar al máximo y asegurar la calidad en la integración de los diferentes elementos que integren el producto.

Aspectos técnicos

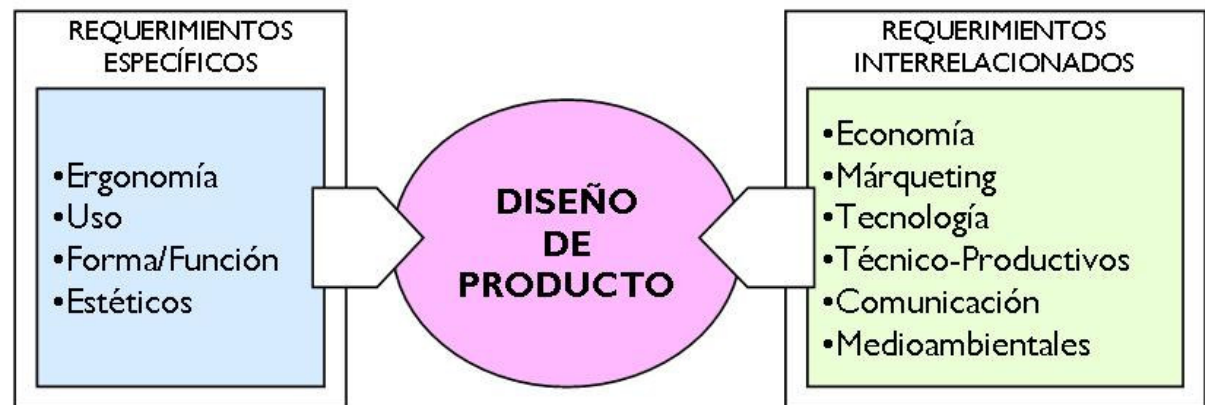
La complejidad del producto, debido a los elementos internos y al tipo de tecnologías que se utilizan, es también un aspecto que se tiene que contemplar dentro del proceso de definición del diseño del producto.

Comunicación

El diseño del producto tiene que comunicar aspectos relacionados con el funcionamiento, la marca y la empresa, además de los aspectos relativos a la percepción, ya comentados en el apartado de aspectos estéticos.

Aspectos medioambientales

La tendencia actual hacia la sostenibilidad del planeta, que se refleja en numerosos campos de actuación, es especialmente sensible en el diseño de productos. El incremento de la sensibilidad por parte de los consumidores y las nuevas legislaciones y directivas comunitarias han generado una tendencia incremental en relación con las exigencias medioambientales que están generando la potenciación de los aspectos ecológicos dentro la generación de nuevos productos y, especialmente en el proceso del diseño.



Requeriments de disseny de producte.

5. Técnicas y metodologías asociadas

Dentro de la práctica profesional del diseño industrial aplicado a los proyectos de productos manufacturados, aparecen actividades que complementan las actividades específicas y incrementan su eficacia y calidad.



Técnicas y metodologías asociadas al diseño de producto.

Análisis funcional

El objetivo de los productos es satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios mediante soluciones que incorporen prestaciones en diferentes grados de definición y calidad.

El análisis funcional es una herramienta básica para el proceso de diseño y desarrollo de producto que permite definir, estructurar y categorizar las diferentes funciones y subfunciones de un producto.

Todo esto permite analizar los posibles elementos y piezas, de manera total o parcial, que de forma articulada cumplen los requerimientos de una función. El análisis funcional se utiliza en otras metodologías y técnicas como una actividad básica de referencia, como el QFD, la gestión de valor y el análisis de uso, entre otros.

Gestión del valor

El objetivo de la actividad de gestión de valor aplicado a la creación de productos es mejorar los niveles de calidad en el sentido más amplio, así como reducir el coste en la medida que sea posible, generando un valor apreciado para los consumidores. La base metodológica de la actividad se basa en el estudio de las diferentes funciones que debe realizar el producto, y mediante técnicas de creatividad, encontrar nuevas soluciones que produzcan un mayor valor.

Esta actividad se clasifica en dos tipos:

- Análisis del valor: orientada a los productos ya en fabricación.
- Ingeniería de valor: aplicable a los proyectos de nuevos productos.

QFD **Despliegue de la** **función de calidad**

En muchos casos, las necesidades y los deseos de los consumidores no se ven satisfechos completamente en todas sus exigencias por lo que a productos lanzados al mercado se refiere. Es decir, la valoración de la importancia de las distintas funciones, calidad y prestaciones de los productos dada por las empresas, no se identifica con la de los consumidores al completo.

Un nuevo producto que dé respuesta a las expectativas de los consumidores o usuarios, incrementará su valor y, por lo tanto, sus ventajas competitivas.

El QFD es una metodología que estudia, analiza, valora y jerarquiza los atributos de los productos apreciados por los consumidores, comparándolo con los que ofrecen las empresas. Los resultados de su aplicación facilitan basar los criterios para concretar especificaciones de nuevos productos mucho más detalladas en relación a los aspectos valoradas por los consumidores y, en consecuencia, incrementar el grado de satisfacción.

AMFE **Análisis Modal de** **Fallos y Efectos**

Para incrementar la seguridad y fiabilidad de los productos es básico conocer los puntos débiles y los riesgos para la seguridad. El AMFE permite detectar posibles causas y efectos de las averías de los productos, incorporando soluciones a los proyectos para evitarlo.

Los resultados de la metodología (AMFE) permiten obtener criterios de aplicación en la fase proyectual para reducir o evitar las causas generadoras de fallos.

DFMA **Diseño para el montaje** **y la fabricación**

Para mejorar la calidad y eficacia en la fabricación y el montaje, es importante aplicar esta metodología (DFMA) que incorpora recomendaciones y pautas de actuación que se pueden tener en cuenta, desde el inicio de las actividades proyectuales, para facilitar los procesos de transformación y de montaje, así como para minimizar el número de piezas usadas y potenciar la calidad pasiva en la fase de montaje, especialmente en los productos de gran producción y de niveles de automatización elevado.

DtC **Diseño Orientado** **al Coste**

Delante de un mercado saturado de productos, los precios están condicionados por los mercados y, en consecuencia, los costes de los productos se ven limitados.

La metodología DtC determina y controla el coste de un producto desde que se inicia su actividad proyectual, evitando que al final del proceso pudieran generar incrementos de coste no deseados.

Benchmarking

Es importante tener información de carácter general o específico sobre las formas de dar soluciones a los problemas empresariales, de organización, gestión y proyectuales relativos a la empresa y sus productos.

El Benchmarking es un método que facilita la obtención de criterios mediante el análisis y valoración de las actuaciones de empresas de diferentes sectores, que permitirán mejorar diferentes ámbitos de las empresas, así como la incorporación de nuevas soluciones a sus productos.

Métodos informáticos aplicados al diseño

Actualmente, todos los procesos de diseño industrial y desarrollo de producto utilizan para su definición técnica y formal tipos de herramientas de informática gráfica.

Existen diferentes posibilidades según las necesidades de empresa y producto, aunque la evolución tecnológica, en este campo específico, es muy variante. A continuación exponemos los planteamientos generales, partiendo del concepto generalista CAx.

CA serían las iniciales de Computer Aided, y la x sería un término comodín como D: design, S: styling, E: engineering, etc. Haciendo alusión cada uno de ellos a la especialidad o fase del proceso de diseño o desarrollo el que actúan. Entonces:

- El CAS actúa en la etapa de definición de conceptos y se especializa en el diseño de superficies complejas de gran calidad para la definición exterior del producto.
- El CAD se encontraría presente en todas las etapas, desde su versión 2D como en su versión 3D, implementando los detalles de ingeniería e interiores. El CAD también se usa para generar la documentación y planos del proyecto.
- El CAE permite realizar cálculos y simulaciones, tanto estáticas como dinámicas, de las piezas o conjuntos sometidos a unas condiciones de contorno iguales que las de trabajo. Estas utilidades permiten optimizar la geometría y asegurar su diseño.

6. Proceso de diseño y desarrollo

Fases del proceso de diseño y desarrollo

El proceso de diseño y desarrollo se estructura en distintas fases, que pueden variar según diferentes autores en el número y en la denominación, a pesar de que intrínsecamente el proceso es similar.

Dividiremos el proceso en cuatro fases estructurales de manera secuencial, aunque existan actividades que se articulen en paralelo. A estas fases las denominaremos:

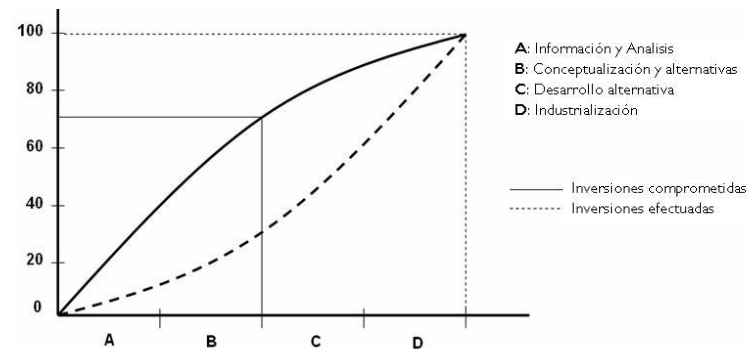
Fase 1: Información y análisis

Fase 2: Conceptualización y alternativas

Fase 3: Desarrollo de la alternativa

Fase 4: Industrialización

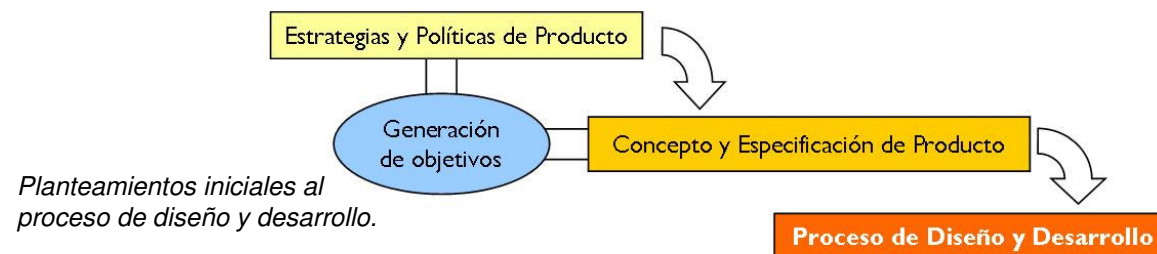
Durante las fases iniciales del proceso de desarrollo de un producto (Fases 1-2), donde se integra el proceso de diseño, se compromete entre el 70% y 80% del total de la inversión, en consecuencia, es imprescindible tener información solvente y contrastada para la toma de decisiones como podemos apreciar en esta gráfica.



Relación de inversión comprometida y realizada durante el proceso de diseño y desarrollo.

Por ello, es importante invertir el tiempo suficiente en concretar el perfil del producto y evitar grandes cambios cuando el proceso está en la fase avanzada, ya que el caso contrario, significaría un retraso en su lanzamiento, y un incremento en los gastos a causa de la incorporación precipitada de soluciones alternativas en las propuestas iniciales, además de generar un elevado número de cambios en el proyecto y la consecuente desmotivación del equipo.

Pero antes de empezar el proceso, es importante tener en cuenta los planteamientos de márketing que definirán el concepto de producto. Una vez definido este primer concepto (ver anexo A) se determinará la especificación del producto y diseño (ver anexo B) a la que se supeditará el posterior proceso de diseño y desarrollo de producto.



La especificación básica de diseño sufrirá modificaciones primordialmente durante el principio del proceso y se llegará a la especificación definitiva al inicio de la fase de desarrollo de la alternativa definitiva.

Una vez definido el concepto de producto y la especificación básica de diseño, puede iniciarse el proceso con nudos de decisión al finalizar cada fase:

Fase 1: Información y análisis

Esta fase se centrará en la búsqueda de información para determinar la viabilidad técnica y comercial de transformar el concepto anteriormente definido en un nuevo producto.

La fase acaba cuando se acuerda completar o modificar la especificación de diseño y quede clara cualquier duda en relación al proyecto, quedando reflejadas en la especificación definitiva.

Las acciones que se realizan dentro de esta fase son:

Estudio de mercado

Tratará de conocer a los competidores, sus productos y sus planteamientos comerciales. También se centrará en conocer la segmentación del sector de manera focalizada y los mapas de posicionamiento que, una vez analizados, pueden proporcionar información valiosa para la conceptualización del diseño.

Estudio de tendencias

Dentro de este apartado, se intentarán detectar las tendencias en relación a las prestaciones, funciones y soluciones formales de los productos a corto y medio plazo.

Estudio de situación de la propiedad industrial, normativas y legislación

Es importante investigar las patentes y los modelos de utilidad que puedan afectar directamente o colateralmente el nuevo producto. Esta información nos permitirá conocer las posibles limitaciones en nuestro campo de acción.

Esta actividad no puede reducirse solamente al ámbito catalán o español si no que se debe de ampliar a todos los países que puedan comprar nuestro producto.

Análisis de producto

Estudiar el producto en relación a aspectos como la calidad percibida por parte del consumidor, la ergonomía, los aspectos biomecánicos, de uso, los aspectos relacionados con la imagen i comunicación del producto y los aspectos funcionales y de seguridad.

También puede ser de interés efectuar encuestas a usuarios y prescriptores, para detectar aspectos no valorados (en ocasiones se efectúan este tipo de acciones previas al comienzo del proceso de diseño o durante una investigación de mercado, para poder apreciar tendencias, necesidades, inclinaciones o expectativas).

Este tipo de análisis se puede completar también con el estudio de Benchmarking o de QFD.

Una vez analizados y valorados todos los aspectos que pueden influir de manera directa o colateral en el producto, se reflejarán como puntos a tener en cuenta en el nudo de decisión donde finaliza la fase.

Fase 2: Conceptualización y alternativas

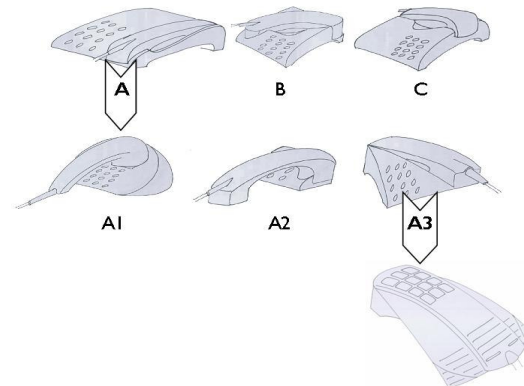
En esta fase empieza la formalización del nuevo producto a través de la conceptualización. En esta actividad, con alta carga creativa, se configuran inicialmente diferentes conceptos que tratan de dar respuesta a las mismas demandas empresariales reflejadas en la especificación.

Los diferentes conceptos que genera el equipo de diseño pueden ser más o menos atrevidos y la selección por parte de la empresa dependerá de su forma de hacer, su situación momentánea en el mercado o su capacidad para asumir riesgos.

Los conceptos se presentan como ideas para la definición del posible producto, a través de bocetos (renderings), esquemas o maquetas a escala (en caso necesario) que permitan transmitir de manera clara y exacta el concepto propuesto. A veces, es importante definir secuencias de uso que permitan apreciar la viabilidad de la propuesta.

Una vez escogido el concepto, se desarrollan diferentes alternativas que den respuesta de manera diferente, según los aspectos relacionados principalmente con la forma u su función, ergonomía, uso y aspectos formales.

En su nudo decisorio se presentan, normalmente, tres opciones y se escoge una. Esta puede coincidir exactamente con una de las tres propuestas (puede que con alguna modificación), o puede ser una alternativa compuesta de aspectos de dos o de las tres presentadas. En algún de los casos puede ser que no se acepten las alternativas; si se diese esta situación se tendrán en cuenta las reflexiones y consideraciones efectuadas, repitiéndose de nuevo el proceso de diseño de las alternativas.



Procedimiento para escoger la alternativa definitiva (ejemplo con conceptos de teléfono de sobremesa).

Dentro de esta fase, según las particularidades del producto, pueden utilizarse diferentes técnicas, metodologías y otras actividades que relacionamos a continuación:

Actividades creativas

Existen diferentes metodologías, técnicas y herramientas aplicables. Las más utilizadas son:

- Brainstorming (Lluvia de ideas)
- Cuadros morfológicos o Método del Árbol
- La sinéctica o Método Delphi
- Sistemas de innovación sistemática (TRIZ)

Actividades relacionadas con las funciones y el usuario

- Análisis funcional
- Análisis y secuencia de uso
- Consideración de la metodología QFD (Despliegue de la función de calidad) ya utilizada al principio del proyecto para definir la especificación básica.
- Análisis ergonómico
- Ingeniería y análisis de valor

Aspectos de mercado/económicos

- Estudio focalizado del segmento de mercado en que se situaría el producto y los mapas de posicionamiento.
- Valoración de encuestas, tests a usuarios y “focus groups”.
- Tendencias de mercado
- Diseño orientado al Cost – DtC

Aspectos de ingeniería

- Estudios de viabilidad iniciales de materiales, acabados y de los procesos de fabricación juntamente con los condicionantes de diseño.

Es importante incorporar maquetas o modelos formales a nivel de volumen, ya que puede pasar que sin modelo tridimensional se acepte la alternativa sin haber asumido completamente sus peculiaridades y comportar una dificultad a las siguientes fases del proceso. Es decir, no se puede aprobar con total garantía una propuesta solamente con la percepción de un soporte bidimensional o la visualización en una pantalla.

Actualmente, la mayoría de factores que intervienen en un producto son controlables debido, en gran parte, a la fuente de conocimiento y experiencias existentes, además de la cantidad de técnicas, metodologías y herramientas instrumentales. Sus aplicaciones son ya cotidianas en muchas empresas, por eso su utilización ha perdido vigencia como ventaja competitiva, y cogen protagonismo las actividades de conceptualización de diseño en concreto y de producto en general.

Fase 3: Desarrollo de la alternativa

Partiendo de la alternativa aceptada en la anterior fase, se empieza a definir plenamente el diseño del nuevo producto. Por regla general, en esta fase la actividad de diseño es más de ejecución de la propuesta aceptada que de creatividad, al contrario que la fase anterior.

En esta fase, la relación con el departamento de ingeniería de producto se incrementa y tiene que ser muy estrecha, ya que hay detalle que obligan a una comunicación constante. La causa está muy relacionada con diferentes factores que inciden en el diseño, en mayor o menor medida, como son materiales, procesos, acabados, definición estructural y volumétrica, elementos internos y sus condicionantes mecánicos, físicos y químicos, además de los aspectos de seguridad, calidad de producto y medio ambiente.

No se puede concebir en la actualidad una actividad de definición de un diseño sin el concierto continuo de la ingeniería de producto y el departamento de marketing.

Es posible tener que relacionarse con departamentos como fabricación, calidad, logística, propiedad industrial y normalización, entre otros. En ocasiones, los equipos de diseño o de ingeniería de producto no perciben o no valoran suficientemente la importancia de algún detalle del futuro producto, que de no tenerlo en cuenta puede generar grandes distorsiones, por eso es importante que, desde el principio, participen otros departamentos (implicados colateralmente), que favorezcan la reducción de la incertidumbre, agilicen las actividades y reduzcan el tiempo de desarrollo, es decir, aplicar la ingeniería concurrente.

Al final de la fase, en el nudo de decisión, se presentará el diseño totalmente definido con soporte de presentaciones gráficas mediante modelado 3D, de realidad virtual, planos de conjunto generales, con detalles, con la geometría definida de las superficies, acompañado de modelo físico, ya sea formal o funcional. En ocasiones, para reducir incertidumbres, se aplican a nivel preliminar estudios de comportamiento de análisis para elementos finitos CAD-CAE.

Actualmente, a la mayoría de las empresas de una cierta dimensión, el nudo de decisión de esta fase coincide con el de la fase de desarrollo de producto, donde se define totalmente el producto.

Fase 4: Industrialización

Esta última fase está muy interrelacionada con la ingeniería de producto, donde se concreta totalmente el producto. Se emiten las documentaciones finales y se valoran con carácter definitivo gastos e inversiones sobre la base de presupuestos concretos y tiempo previstos de lanzamiento de producto.

La actividad de diseño se desarrolla en esta fase es reducida, si la comparamos con las anteriores. Primordialmente se trata de efectuar modificaciones o adaptaciones en relación a las necesidades de la ingeniería de producto para reducir las dificultades en la industrialización, propias de los materiales, los procesos de fabricación y montaje. En este caso los cambios son, en general, de poca complejidad y focalizados en la geometría y los acabados.

En ocasiones, el proyecto sufre alteraciones en sus presupuestos y se estudian cambios para ajustarlos. Eso implica también el proceso de diseño ya que, en ocasiones, hay que replantear algún material, acabado o textura, o la simplificación o reducción de alguna función o prestación.

Durante esta fase se valida el proyecto reduciendo la incertidumbre mediante la generación de modelos funcionales y prototipos. Los equipos de diseño los utilizan para hacer comprobaciones finales de los aspectos relacionados con la ergonomía, el uso, la forma, la función y factores estéticos.

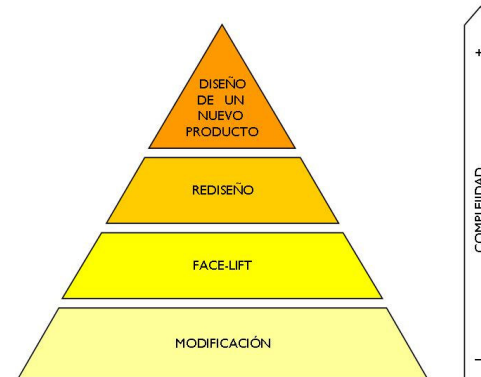
Las actividades de comprobación des de la ingeniería y el marketing pueden, en ocasiones, condicionar el diseño definitivo. Dentro de estas actividades podemos remarcar las más destacadas:

- Aprobación de divergencias en las primeras muestras en relación con los aspectos estéticos (forma, color, textura), dimensionalmente, materiales y sus acabados.
- Análisis definitivo de comportamiento para elementos finidos (CAD-CAE)
- Pruebas de laboratorio y pruebas de vida.
- Resultados de las pruebas y estudios de calidad y fiabilidad.
- Test de mercado
- Análisis de la calidad percibida y carácter del diseño.
- Estudio y valoración de Serie 0 y Pre-serie.

El proyecto de diseño y desarrollo arriba a su fin cuando el departamento de fabricación acepta el nuevo producto y se produce la fabricación de la primera serie. En este preciso momento, el departamento de ingeniería de producto y el equipo de diseño tienen que empezar a trabajar en el sustituto del producto que se ha lanzado al mercado o preparando las modificaciones o rediseños que permitirán su mejora durante su ciclo de vida en fabricación.

Tipos de actividades donde interviene el diseño

En muchos casos las actividades específicas de diseño no se focalizan en la generación de nuevos productos, sino también en acciones de mejora continua dentro de su ciclo de vida, que se clasifican a continuación:



Tipos de actividades donde interviene el diseño.

Modificaciones

Son pequeños cambios que se efectúan en el producto y que se plantean para conseguir optimizar los aspectos funcionales, reducir gastos, facilitar los procesos de fabricación y/o montaje, facilitar el servicio post-venta y mejorar la calidad percibida. Esta actividad materializa las propuestas de acciones de mejora continua que, a través de una gestión adecuada, pueden dar muy buenos resultados.

En otras ocasiones, las modificaciones son obligadas para corregir defectos del producto que perjudican su funcionalidad o seguridad. También se pueden realizar modificaciones para adaptarse al cumplimiento de una normativa o legislación. Estas acciones requieren, en general, poca inversión y poco tiempo en el proceso de proyección. No obstante, es recomendable incorporar las modificaciones en un bloc, con las datas determinadas para poder seguir su trayectoria, para evitar las posibles confusiones en la línea de producción y facilitar las reparaciones en el servicio de post-venta. Esta recomendación no es aplicable cuando se refiere a la introducción de aspectos concretos en el producto por motivos de legislación, ya que su aplicación está determinada por una data límite, o en las que afectan la seguridad, calidad o fiabilidad, donde la incorporación tiene que ser inmediata.

Face lift

La palabra inglesa "face lift" se puede interpretar como una acción de maquillaje de un producto. Comporta cambios más profundos que una modificación y facilita una política de reposicionamiento. Dentro de ella se efectuarían cambios formales, cambios de envase, nuevas aplicaciones de diseño gráfico y se incorporarían algunas prestaciones de poca importancia en relación a la función principal.

Estas acciones tienen, por regla general, una inversión y tiempo de ejecución superior a las modificaciones y en numerosos casos un incremento de los gastos.

Dificultades que pueden surgir en el proceso

Rediseño

Normalmente, cuando los competidores lanzan al mercado nuevos productos o son mucho más agresivos en sus acciones comerciales, las empresas han de lanzar nuevos modelos al mercado. Si no se puede realizar por la falta de financiación o de tiempo material para definir las características del posible nuevo producto o por dificultades de capacidad, se deben de efectuar rediseños que permitan defenderse de la competencia, momentáneamente, y ganar tiempo para un futuro lanzamiento con mayores garantías de éxito. El rediseño implica cambios importantes en el producto, mantiene la estructura básica del proyecto inicial y cambia totalmente partes del producto como por ejemplo en las prestaciones y/o funciones secundarias que incorpora. Esta situación obliga a grandes cambios en todos los aspectos del diseño que deben de integrarse con las partes que se mantienen del diseño de referencia.

Los residentes obligan a hacer una mayor inversión que en las acciones anteriores, no siempre representan un incremento de coste y el tiempo de ejecución de proyección es menor que el de realizar un nuevo diseño.

En el caso que existieran desviaciones o distorsiones en el proceso, aparecerían dificultades que podrían hacer peligrar el nuevo proyecto de producto. Las explicitamos a continuación:

Poca definición del concepto de producto y de las especificaciones de producto y/o diseño. En este caso, el proyecto tendría muchas dificultades para avanzar, a causa de la indefinición existente, hecho que generaría un exceso en el número de reuniones y de modificaciones, que dilatarían más de lo previsto la programación del proyecto con un riesgo evidente de fracaso.

Modificaciones constantes de las especificaciones. En estos casos, se dilata el tiempo de ejecución, y se pueden generar enfoques incorrectos en la conceptualización y definición que pueden afectar la industrialización y la comercialización. También se pueden generar sensaciones de frustración al equipo de trabajo, con sus posibles consecuencias negativas.

No comprobar a nivel de maquetas y modelos (físicos y funcionales), las diferentes propuestas de alternativas y la definición definitiva de la alternativa seleccionada. Estas deficiencias pueden producir soluciones no optimizadas en los aspectos ergonómicos, de uso, de forma y de función, de funcionamiento, y de calidad percibida.

Falta de control de gastos, de inversiones y de tiempo de retorno en relación a las series a fabricar. Esta situación puede generar soluciones de diseño no adecuadas a los objetivos económicos y, en consecuencia, el producto resultante no estaría adecuadamente posicionado en el mercado, generando dificultades de comercialización.

Dedicación reducida en la fase de información y análisis. No invertir los recursos y tiempo suficiente en esta fase del proceso puede dificultar el conocimiento exacto de la competencia, del mercado y de los deseos y necesidades exigidos por los clientes. En consecuencia, el concepto de producto, y las especificaciones se definirían con deficiencias evidentes que afectarían al lanzamiento del producto.

Integración del proceso de diseño

A nivel de grandes empresas productoras, la estructura dedicada al diseño industrial puede depender de la dirección general, mediante la figura del director de diseño corporativo. En cambio, en empresas de gran dimensión y que utilizan tecnología avanzada, el diseño industrial generalmente depende de la ingeniería de producto.

En empresas comercializadoras de productos de terceros o que fabrican poco producto dentro de su cartera, la actividad del diseño se integra en numerosas ocasiones en el departamentote márketing, dependiendo del jefe de producto.

En las PYME's manufactureras de productos de consumo, la actividad de diseño de producto depende del departamento de desarrollo de producto, de R+D+i o de la oficina técnica. En casos particulares en que existe una gran generación de productos de consumo, puede haber un departamento específico de diseño pero muy relacionado con el de desarrollo de productos.

Cuando el diseño dentro del producto es el valor prioritario, apreciado por los consumidores, y en ocasiones es la justificación de su posicionamiento en el mercado, crece la importancia de esta actividad y se equipara a la ingeniería de producto.

La estructura funcional y los medios utilizados estarán de acuerdo con la manera de llevar a cabo la actividad, presentándose cuatro opciones:



Tipologías de organización y gestión de diseño de producto.

Actividad externa a la empresa

El diseño lo realiza un equipo de diseño externo sobre la base de las orientaciones explicitadas por la empresa. Durante su ejecución, la empresa supervisa las distintas metas de decisión. Existen distintas variables: colabora con un solo equipo de diseño, con diferentes equipos o con asesores de estrategia de diseño y desarrollo.

Este tipo de trabajo es adecuado para empresas que tienen poca estructura o que en sus productos el componente de diseño es reducido. Es decir, que su carga de trabajo específico no tiene suficiente crítica como para contratar un diseñador o preparar una estructura de soporte.

Esta solución es adecuada siempre que los responsables que gestionen la actividad tengan la experiencia y conocimiento suficiente para valorar, analizar y orientar la actividad; en caso contrario, puede ser una acción no exenta de riesgos. En ocasiones, también es importante el perfil del equipo de diseño elegido, ya que existen en el mercado distintos equipos de diseño con peculiaridades distintas, influidos por su grado de experiencia concreta, por su referencia formativa o por su estructura.

Actividad mixta

Normalmente utilizada por las medianas y grandes empresas, ya que tienen la suficiente masa crítica para formar un equipo de diseño interno. Pero, en numerosas ocasiones, la carga puntual excesiva de trabajo obliga a la contratación de equipos externos de diseño. La ventaja de este tipo es que facilita la introducción de distintas soluciones de diseño provenientes de distintos profesionales, facilitando el mantenimiento de la creatividad y la diversidad en las propuestas de diseño.

Adoptar esta solución obliga a tener un responsable o gestor de diseño que organice los distintos equipos, tanto los internos como los externos, distribuyendo las cargas de trabajo, planificando las necesidades de recursos materiales y humanos, y definiendo los diferentes programas de diseño y su planificación.

Actividad interna

Utilizada por medianas y grandes empresas. En general, tiene un coste más reducido que la actividad mixta y una menor actividad y complejidad en la gestión. Existen posibles desventajas como la similitud en las propuestas de diseño a través del tiempo y, en consecuencia la pérdida de vigencia, disminuyendo la capacidad de aportar soluciones creativas y la posibilidad de controlar mejor el flujo de trabajo y su planificación.

El consultor externo en estrategia o gestión del diseño

Hemos comentado esta figura profesional independiente en el apartado de diseño externo de la empresa. Puede facilitar, en gran medida, la actividad de diseño y desarrollo en todos los casos. Si la empresa no tiene una experiencia en este campo o su dimensión no le permite contar con un profesional en plantilla con un nivel suficiente de experiencia es muy recomendable.

En ocasiones las empresas que tienen productos, en que el valor del diseño es, por si mismo, un factor decisivo en su posicionamiento en el mercado y en la decisión de compra (particularmente en el campo del mobiliario, objetos del hogar, iluminación, moda o automoción) se intenta contratar una firma de diseñador o un equipo de diseño muy reconocido y de fácil identificación social, que incorpore un valor específico de diseño, para potenciar el producto en el mercado e incrementar o mejorar el prestigio de la empresa, favoreciendo así el valor de marca y del producto.

Sistemas de Gestión

La creación de un nuevo producto es una actividad compleja, a causa de la gran variedad de interrelaciones entre distintos aspectos. Esto obliga a establecer una organización y una gestión que soporte la actividad, dentro del proceso, tanto de diseño como de desarrollo. Es importante contar con una buena organización y medios materiales adecuados, pero lo realmente esencial es contar con un equipo humano motivado con un nivel óptimo de conocimiento y una gran experiencia suficientes para conseguir aportar a los nuevos productos aspectos innovadores que permitan obtener ventajas competitivas.

Las actividades de una buena gestión de diseño se enmarcan en el control y el seguimiento, sin olvidar las acciones de coordinación con otros departamentos de la empresa, que de manera directa o colateral puedan intervenir en algún momento del proceso.

Aspectos primordiales de la gestión del diseño son:

- Seleccionar los componentes del equipo de diseño. Analizar y proponer si el equipo será externo, y en este caso, de que perfil y dimensión.
- Planificar el tiempo y las tareas en relación a los recursos disponibles tanto materiales como humanos.
- Concretar el concepto de producto del área de márketing y las especificaciones básicas y definitivas del diseño.
- Coordinar las actividades con el gestor de ingeniería de producto.
- Controlar y seguir las distintas actividades y participantes en el proyecto.
- Valorar los resultados en base a objetivos marcados por cada fase del proceso de diseño.
- Analizar las actividades y las problemáticas que surjan durante el proceso, incorporando los medios necesarios o posibles que permitan reducir la incertidumbre y cumplir los objetivos establecidos.

A nivel más amplio, y no únicamente focalizado en un nuevo proyecto, la gestión del diseño implica, también:

- Definición de estrategias, políticas y programas de diseño.
- Evaluación y diagnóstico de diseño.
- Responsabilidad del diseño corporativo y de la gama de diseño.

7. Ejemplos de aplicación

Existen diferencias entre los procesos de diseño y desarrollo que exponemos a continuación en función del sector donde se integra un producto.

Productos de poca complejidad técnica

En estos casos, el producto no tiene componentes internos o, en el caso de que los incorpore, son de baja complejidad técnica. Ejemplos de este caso serían el mobiliario y los objetos del hogar. Los aspectos o actividades más valorados dentro del proceso son aquellos relacionados con las soluciones formales influidas por los valores estéticos y funcionales, la ergonomía y el uso. Por lo tanto, las fases iniciales que definen el concepto y las soluciones formales externas del producto son decisivas para el éxito.

Productos que incorporen componentes tecnológicos de nivel medio

En estos casos, los productos incorporan componentes internos con una cierta complejidad que faciliten el cumplimiento de diferentes funciones y prestaciones. Aparece una interrelación entre las soluciones formales externas (valoradas en primera instancia por los consumidores/usuarios) y las partes internas que, una vez efectuada la decisión de compra, los usuarios constatarán durante su funcionamiento. En estos casos, las partes internas influyen o condicionan en gran parte las configuraciones externas, especialmente durante la fase del proceso llamada definición de la alternativa escogida. Será primordial la interrelación entre el diseño industrial y la ingeniería de producto. Ejemplos de estos casos serían: el sector del automóvil, del electrodoméstico y de audio/video.

Productos de alta tecnología

En este caso, el proceso de diseño industrial dentro del contexto de desarrollo de producto, se ve muy condicionado por los seguimientos técnicos de los componentes internos a nivel individual y de los relacionados en la composición global técnica del conjunto funcional. Los sectores más característicos son el aeronáutico, el médico y el de tecnologías lanzadas de la información y comunicación.

Anexo A. Concepto de producto

Relacionamos a continuación los principales aspectos a considerar en la definición del concepto de producto:

Público objetivo: Define a qué grupo de consumidores se orienta el nuevo producto.

Beneficios para el consumidor: Nos indica las funciones que espera el consumidor del producto así como las necesidades que tiene que cubrir, no sólo físicas sino también simbólicas, sociológicas y psicológicas.

Categoría de producto: Nos define en qué segmento y como está posicionado el producto.

Maneras y momentos de consumo: Indica como se utiliza el producto y por extensión en qué lugar y de qué manera se adquiere.

Nivel de precios: Es importante indicar el rango de precios donde se quiere situar el producto, ya que eso definirá su ubicación en el mercado y los niveles de prestaciones y calidad que debe cumplir respecto a sus competidores.

Identificación con la empresa y con otros productos de la gama: En ocasiones es importante indicar si se debe seguir una identidad de marca concreta o si su configuración tiene que identificarse con otros productos de la empresa a través de su configuración o por su gama de diseño.

Anexo B. Especificación de diseño

Relacionamos a continuación los parámetros que consideramos más importantes en una especificación de diseño:

A nivel económico y financiero.

- Número de unidades a fabricar.
- Costes, inversiones y tiempos de retorno de la inversión.
- Tiempo de desarrollo.
- Ciclo de vida en producción.

En relación al mercado

- Tipo de producto, características generales (funcionales y a nivel de prestaciones).
- Definición de la gama.
- Nivel de precios.
- Posicionamiento.
- Público objetivo.
- Marcas y productos competidores directos.
- Cama de productos, versiones y complementos.
- Canales de distribución que se usan.
- Protagonismo del envase y el embalaje.
- Definición de modelos y versiones, nombre y código comercial.
- Definición de funciones, ya sean principales o secundarias

En relación con el diseño

- Referencias de tendencias de diseño.
- Dimensiones máximas.
- Recomendaciones estéticas.
- Sensaciones que hay que incorporar en el diseño del producto.
- Aspectos relacionados con el usuario.
- Consideraciones ergonómicas
- Expectativas de los usuarios y consumidores
- Necesidades y expectativas de los usuarios.
- Definición de funciones básicas del producto
- Peso aproximado del producto
- Definición de mandos que debe incorporar el producto.
- Ámbitos de uso.
- Adaptaciones e integraciones del producto con su entorno o con otros aparatos.

En relación con la ingeniería y fabricación

- Código de proyecto y de producto industrial
- Directivas, legislaciones y reglamentaciones.
- Normativas internas de la empresa.
- Patentes y modelos de utilidad a tener en cuenta.
- Materiales y acabados.
- Procesos de transformación aconsejables.
- Seguridad y calidad del producto.
- Definición de los componentes internos del producto.
- Sistemas de seguridad a incorporar.
- Aspectos de calidad pasiva intrínsecos a la propia configuración.

A nivel de organización y gestión

- Planificación de fases y tiempos previstos.
- Responsabilidades y funciones de los principales actores del proyecto.
- Perfil del equipo de diseño.
- Perfil y responsabilidades del gestor de diseño.

Existen muchos más aspectos de producto susceptibles de integrarse en la especificación, que pueden ser diferentes según la tipología de la empresa y del producto.

Bibliografía recomendada

Aguayo, Francisco-Soltero, Víctor M. (2002) *Metodología del diseño industrial*. Madrid, Editorial RA-MA

Arbonies, Angel L. (1991) *Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*. Bilbao, editado po el Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico.

Bürdek, Bernard E. (1994) *Diseño, historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili

Cross, Nigel (1999) *Métodos de diseño, estrategias para el Diseño de Productos*. México D.F., Editorial Limusa

Ibáñez Gimeno, Jose Maria (2000) *La gestión del diseño en la empresa*. Madrid, Editorial McGraw-Hill de Management

Maldonado, Tomás (1993) *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili

Manual de gestión de diseño (1995). Bilbao, editado por DZ Centro de Diseño Industrial de Bilbao.

Maña, Jordi – Balmaceda, Santiago (1990) *El Desarrollo de un Diseño Industrial – Cuatro ejemplos ilustrativos*. Madrid, editorial IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial)

Montaña, Jordi (1989), *Como diseñar un producto*. Madrid, Editorial IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial)

Montaña, Jordi, (1990) *Marketing de nuevos productos*. Barcelona, Editorial Hispano Europea

Montaña, Jordi – Moll, Isable (2003) *Guies de Gestió de la Innovació – Desenvolupament de Producte: La Gestió del Disseny*. Barcelona, CIDEM

Pibernat, Oriol – Chaves Norberto (1989) *La gestión del diseño*. Madrid, Editorial IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial)

Pibernat, Oriol (1986) *El diseño en la empresa*. Madrid, editado por el Instituto Nacional de fomento de la Exportación (INFE)

Quarante, Danielle (1992) *Diseño industrial, elementos introductorios*. Barcelona, Editorial CEAC

Quarante, Danielle (1992) *Diseño industrial, elementos tóricos*. Barcelona, Editorial CEAC

Vitrac, Jean-Pierre (1994), *La estrategia de producto y diseño*. Barcelona, Editorial Ediciones Gestión 2000

